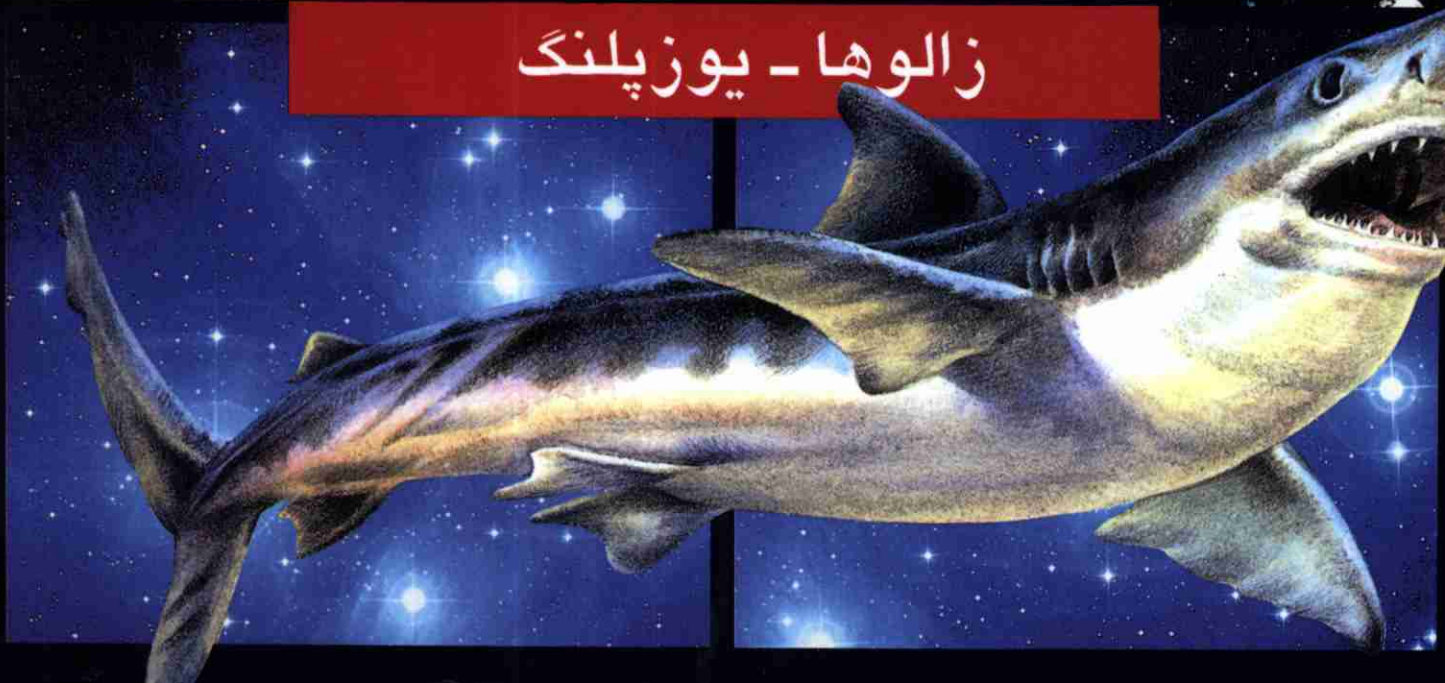
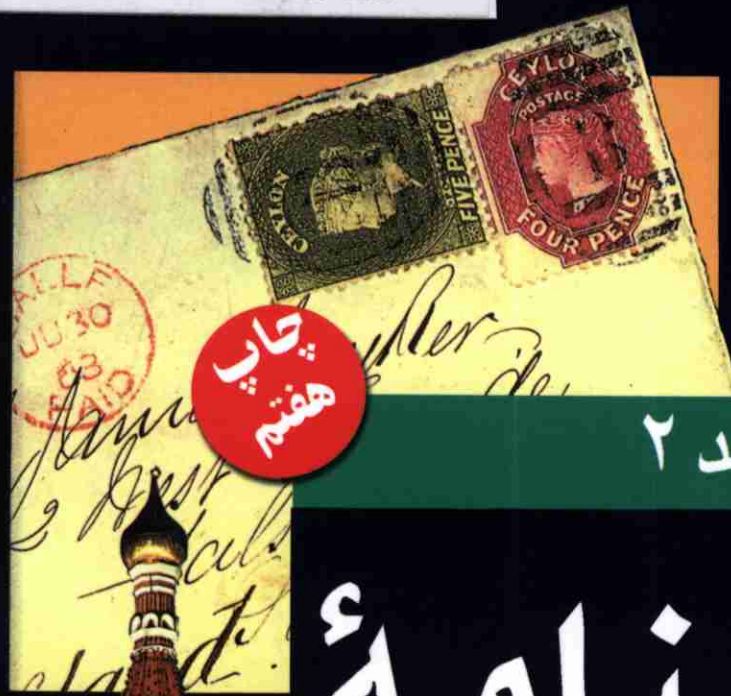


یار  
هفتم

جلد ۲

# دانشنامه کودکان و نوجوانان آکسفورد

زالوها - یوزپلنگ



منتدى اقرأ الثقافي

[www.iqra.ahlamontada.com](http://www.iqra.ahlamontada.com)



جلد ۲

# دانشنامه کودکان و نوجوانان آکسفورد

زالوها - یوزپلنگ

ویراستار مسئول: مهندس مجید ملکان  
ویراستار مجری: مهندس محمدرضا افضلی

مترجمان

- مهندس شهریار بهرامی اقدام ● دکتر علی حائریان اردکانی ● مهندس احمد خندان ●  
● حسین دانشفر ● مهندس بیژن دیبایی نیا ● مهندس آرزو شاه شرقی ●  
● دکتر علی صدیق زاده ● شهاب صفری ● مهندس کامبیز عزیزی ●  
● دکتر محی الدین غفرانی ● دکتر رضا فرزانی ● دکتر فضل الله فروتن ●  
● سیامک کاظمی ● آذرمیدخت کاوه خوری ● احمد کسایی پور ●  
● دکتر حسن مرندی قصر ● مژگان معتمد ● فاطمه میرخوان ●  
● مهندس هاله واحدی ● مهندس سیدرضا هاشمی ● سیمین یزدان فر ●

ویراستاران همکار

- دکتر علی صدیق زاده ● دکتر محی الدین غفرانی ●



این اثر ترجمه‌ای است از:

*OXFORD Children's Encyclopedia*

Oxford University Press (1991)

Reprinted 1991 (twice)

Revised and reprinted 1992, 1993, 1994, 1995

Mary Worrall: ویراستار:  
Richard Morris: مدیر طراحی و هنری:  
Philip Atkins: طراح جلد:  
Jane Bingham: ویراستاران همکار:  
David Burnie  
Tony Drake  
Deborah Manley  
Sarah Matthews  
Pamela Mayo  
Stephen Pople  
Andrew Solway  
Catherine Thompson  
Eric Buckley: تهیه نمونه‌های چاپی:  
Richard Jeffery: نمونه خوان:  
Richard Jeffery: نمایه ساز:  
Radmila May: پژوهش عکس:  
Catherine Blackie  
Libby Howells  
Linda Proud  
Suzanne Williams

همکاران تولید

مدیر تولید: رشاد مردوخی  
دستیار تولید: افسانه روش  
حروفنگار: اصغر قلی‌زاده  
نمونه‌خوان: بیتا رکنی  
ناظر چاپ: بهمن سراج

صفحه‌آرایی کامپیوتری: علی سراجی - محمود محرابی  
(گرافیک نشر روناس)  
طراحی متن و جلد: حمیدرضا رحمانی

● چاپ هفتم: ۱۳۹۰ تهران، روزآمدشده براساس  
ویرایش ۱۹۹۸ و ۲۰۰۱  
● تعداد: ۵۰۰۰ نسخه  
● لیتوگرافی: باختر  
● چاپ: شاد رنگ  
● صحافی: علی  
● قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان



نشری

نشانی: تهران، خیابان کریم‌خان، نبش میرزای شیرازی، شماره ۱۱۱  
صندوق پستی ۵۵۶-۱۳۱۴۵، نشرنی  
تلفن ۸۸۹۱۳۷۰۱ و ۲

دانشنامه کودکان و نوجوانان آکسفورد

جلد ۲ (زالوها - یوزپلنگ)

OXFORD CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

ویراستار مسئول: مجید ملکان

ویراستار مجری: محمدرضا افضلی

مترجمان:

- شهریار بهرامی اقدم ● علی حائریان اردکانی ● احمد خندان ● حسین دانشفر ● بیژن دیبایی‌نیا ●
- آرزو شاه‌شرقی ● علی صدیق‌زاده ● شهاب صقری ● کامبیز عزیزی ● محی‌الدین غفرانی ●
- رضا فرزانی ● فضل‌الله فروتن ● سیامک کاظمی ● آذر میدخت کاوه‌خوری ●
- احمد کسایی‌پور ● حسن مرنندی قصر ● مرگان معتمد ● فاطمه میرخوان ● هاله واحدی ●
- سیدرضا هاشمی ● سمین یزدان‌فر ●

ویراستاران همکار:

- علی صدیق‌زاده ● محی‌الدین غفرانی ●

ISBN 964-312-312-X

شابک ۹۶۴-۳۱۲-۳۱۲-X

ISBN 964-312-316-2 (complete set) ۹۶۴-۳۱۲-۳۱۶-۲ (دوره ۲ جلدی)

Printed in Iran

همه حقوق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است

دانشنامه کودکان و نوجوانان آکسفورد/ ویراستار مسئول مجید ملکان؛  
ویراستار مجری محمدرضا افضلی؛ مترجمان شهریار بهرامی اقدم... [و  
دیگران] - تهران: نشر نی، ۱۳۸۰.  
ج ۲: مصور (رنگی).

ISBN 964-312-316-2 (دوره)

ISBN 964-312-312-X (ج ۱)

ISBN 964-312-313-8 (ج ۲)

چاپ هفتم: ۱۳۹۰

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیپا.

عنوان اصلی: OXFORD CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA.

مندرجات: ج ۱. آنرسل - ریه. ج ۲. زالوها - یوزپلنگ.

۱. کودکان - دایرةالمعارفها و واژه‌نامه‌ها.

الف. ملکان، مجید ۱۳۳۶ - ویراستار. ب. افضلی، محمدرضا، ۱۳۳۱ -

ویراستار. ج. بهرامی، شهریار، ۱۳۳۴ - مترجم.

AG ۳۶ / د ۲۴۶ [ج] ۲۳

۱۳۸۰

۱۷۸۳۹ - ۷۹ م

کتابخانه ملی ایران

www.nashreny.com

# چگونه از دانشنامه کودکان و نوجوانان آکسفورد استفاده کنیم؟

برای یافتن اطلاعات مورد نیاز در این دانشنامه سه راه وجود دارد. می‌توانید از عنوان مدخل‌ها به ترتیب الفبایی استفاده کنید. ممکن است به کلمه دیگری فکر کنید که به موضوع مورد علاقه شما نزدیک است و دنبال کلمه در عنوان‌ها بگردید. سرانجام ممکن است به نمایه رجوع کنید که بهترین روش است.

## استفاده از نمایه

کامل‌ترین روش، استفاده از نمایه است. چرتکه در نمایه آمده است و کنار آن اعدادی به صورت ۵۸۲ نوشته شده است که نشان می‌دهد در صفحه ۵۸۲ مقاله‌ای وجود دارد که در آن چیزی در مورد چرتکه آمده است. گاهی دو یا سه مقاله وجود دارد که در مورد موضوع مورد نظر شما مطلبی دارد.



## استفاده از عنوان

بیش‌تر اوقات موضوعی که به دنبال آن می‌گردید موضوع یک مقاله کامل است. فرض کنید می‌خواهید مطلبی دربارهٔ بالون بدانید. این لغت با حرف ب آغاز می‌شود. در نتیجه حرف ب را در جلد ۱ پیدا می‌کنید. بعد از یافتن حرف اول، دنبال حرف دوم بگردید که کلمه‌ها برحسب آن مرتب شده‌اند. همهٔ عنوان‌ها با حروف سیاه چاپ شده‌اند و به این ترتیب عنوان مورد نظر را پیدا می‌کنید.



حال وقتی به صفحه ۵۸۲ رجوع کنید در صفحه دوم مقاله ماشین حساب مطلبی در مورد چرتکه پیدا می‌کنید.

## ارجاع متقابل

تقریباً در پایان همهٔ مقاله‌ها به مقاله‌های دیگری راهنمایی می‌شود. کادر «همچنین نگاه کنید به» در پایان هر مقاله به همین منظور است و در زیر آن عنوان مقاله‌های دیگری نوشته شده است که در آن‌ها اطلاعات بیش‌تری مرتبط با آن‌چه خوانده‌اید، آمده است. مثلاً در پایان مقاله بالون و کشتی هوایی چنین چیزی می‌بینید:

## فکر کردن به کلمه دیگر

اگر مطلب دلخواه خود را در عنوان‌های اصلی پیدا نکردید، به موضوع یا کلمه دیگری فکر کنید که خیلی نزدیک به موضوع مورد نیاز شماست. فرض کنید می‌خواهید دربارهٔ چرتکه چیزی بدانید. در حرف چ به دنبال آن می‌گردید و می‌بینید مقاله‌ای با این عنوان وجود ندارد. اما می‌دانید چرتکه مثل ماشین حساب کار می‌کند در نتیجه به دنبال عنوان ماشین حساب می‌گردید و در آن‌جا مطالبی در مورد چرتکه پیدا می‌کنید.





## فهرست الفبایی

قایق تفریحی ۴۹۴	عکاسی ۴۶۲	شمع ۴۳۲	سرطان ۴۰۲	زالوها ۳۵۹
قایق نجات ۴۹۵	علف جگری ها ۴۶۳	شناوری ۴۳۳	سرما ۴۰۲	زال ها ۳۵۹
قرقره ۴۹۶	علفزار ۴۶۴	شوینده ها ۴۳۴	سرما خوردگی و سرفه ۴۰۲	زبان اشاره ۳۵۹
قرنطینه ۴۹۶	علف هرز ۴۶۶	شهاب ۴۳۴	سگ ها ۴۰۳	زراعت و دام پروری ۳۶۰
قطب نما ۴۹۷	علم تغذیه ۴۶۶	شیر (۱) ۴۳۵	سگ های آبی ۴۰۵	زرافه ها ۳۶۵
قطب ۷۰۸	عمل جراحی ۴۶۶	شیر (۲) ۴۳۶	سلاح آتشین ۴۰۵	زره تان ۳۶۵
قفل و کلید ۴۹۷	عناصر ۴۶۷	شیر (۳) ۴۳۶	سلامتی ۴۰۶	زغال سنگ ۳۶۶
قلب ۴۹۸	عنکبوت ها ۴۶۸	شیشه ۴۳۷	سم ۴۰۷	زلزله ۳۶۸
قلع ۴۹۹	عینک ۴۶۹	شیلات ۴۳۸	سمندرها ۴۰۷	زمان ۳۶۹
قلیا ۴۹۹	غار ۴۷۰	شیمی دان ۴۳۹	سمندری های آبی ۴۰۷	زمان زمین شناختی ۳۷۰
قند ۴۹۹	غبار کاسه ۴۷۰	صابون ۴۴۰	سمورهای آبی ۴۰۸	زمستان خوابی ۳۷۳
قورباغه ها ۵۰۰	غده ۴۷۰	صدا ۴۴۰	سنجاب ها ۴۰۹	زمین ۳۷۴
قهوه ۵۰۱	غده های زیرزمینی ۴۷۱	صدپاها ۴۴۱	سنگ جافک ها ۴۰۹	زمین سترون ۳۷۶
کائوچو ۵۰۲	غذا ۴۷۱	صرع ۴۴۱	سندروم داون ۴۱۰	زمین شناس ۳۷۷
کابل ۵۰۲	گریزه ۴۷۳	صنعت ۴۴۱	سنگ ۴۱۱	زنبورها ۳۷۷
کاربری زمین ۵۰۲	غلات ۴۷۴	صوت ۴۴۵	سوخت ۴۱۴	زنبورهای عسل ۳۷۸
کارخانه ۵۰۳	غواصی ۴۷۶	صورت فلکی ۴۴۶	سوسری ها ۴۱۵	زنجیره ها و شبکه های غذایی ۳۷۹
کاشفان ۵۰۴	فاخته ها ۴۷۷	ضبط ۴۴۷	سوسک ها ۴۱۵	زیپ ۷۰۵*
کاغذ ۵۰۶	فاضلاب ۴۷۷	ضبط صوت ۴۴۸	سوء تغذیه ۴۱۶	زیباین ۳۸۱
کاغذ و تا ۵۰۷	فانوس دریایی ۴۷۸	ضربه مغزی ۴۴۸	سیارک ۷۰۵*	زیردریایی ۳۸۱
کاکائو ۵۰۸	فتوستنتر ۴۸۰	طابق ۴۴۹	سیاره ها ۴۱۷	زیست شناس ۳۸۲
کاکتوس ها ۵۰۸	فرآوری غذا ۴۸۰	طب خانگی ۴۵۰	سیاهچاله ۴۲۱	زیستگاه ۳۸۲
کالبدشناسی ۵۰۸	فرسایش ۴۸۱	طب سوزنی ۴۵۰	سیل ۴۲۱	ژنتیک ۳۸۳
کامپیوتر ۵۰۹	فروپاشی عصبی ۴۸۱	طبقه بندی ۴۵۰	سیلیسیم ۴۲۳	ساحل ۳۸۴
کامیون ۵۱۲	فروگاه ۴۸۲	طلا ۴۵۰	سیم ۴۲۳	ساختمان ۳۸۶
کانگوروها ۵۱۳	فسیل ۴۸۴	طناب ۴۵۲	سیمان ۴۲۳	ساربع ها ۳۸۸
کانو ۵۱۴	فشار ۴۸۶	طوطی ها ۴۵۲	شاخ و سرون شاخ ۴۲۴	ساس ها ۳۸۸
کانی ها ۵۱۵	فصل ۴۸۶	طول و عرض جغرافیایی ۴۵۳	شب پرده ها ۴۲۴	ساعت ۳۸۹
کایت ۵۱۶	فضانوردان ۴۸۷	عاج ۴۵۴	شینم ۴۲۵	سال نوری ۳۹۰
کایت ۷۰۹*	فکس ۷۰۷*	عادت ماهانه ۴۵۴	شب و روز ۴۲۵	سبد بافی ۳۹۱
کبد ۵۱۷	فلج انقباضی ۴۸۷	عالم ۴۵۵	شپش ها ۴۲۶	سبزی ها ۳۹۱
کبوترها ۵۱۷	فلزات ۴۸۸	عایق سازی ۴۵۶	شترها ۴۲۶	سبزی های معطر ۳۹۲
کتاب ۵۱۸	فلوئور ۴۸۹	عجایب جهان ۴۵۷	شته ها ۴۲۷	ستاره ها ۳۹۲
کد و رمز ۵۲۰	فلوئورسانی ۷۰۸*	عجایب هفتگانه جهان ۷۰۶*	شغال ها ۴۲۷	ستاره های دریایی ۳۹۶
کربن ۵۲۰	فلورید ۴۸۹	عددهای اعشاری ۴۵۸	شفق ۴۲۸	ستاره دنباله دار ۳۹۶
کرگدن ها ۵۲۱	فنر ۴۸۹	عدسی ۴۵۸	شفیره ۴۲۸	سحابی ۳۹۷
کرم پروانه ۵۲۲	فیزیک دان ۴۹۰	عروس های دریایی ۴۵۹	شقایق های دریایی ۴۲۹	سخت پوستان ۳۹۸
کرم چوب ۵۲۲	فیزیوتراپی ۴۹۰	عسل ۴۵۹	شکستگی ۴۲۹	سد ۳۹۹
کرم ها ۵۲۲	فیل ها ۴۹۰	عسلک ۴۶۰	شکلات ۴۳۰	سر ۴۰۰
کرم های خاکی ۷۱۰*	قارچ ها ۴۹۲	عصرهای یخبندان ۴۶۰	شکل ها ۴۳۱	سراب ۴۰۰
کرم های نواری ۵۲۳	قاره ها ۴۹۳	عقب افتادگی ذهنی ۴۶۱	شمارنده گایگر ۴۳۲	سرب ۴۰۱
کره آسمانی ۵۲۳	قایق ۴۹۴	عقرب ها ۴۶۱	شمیانده ها ۴۳۲	سرخس ها ۴۰۱

نمودار ۶۵۳	مورچه‌ها ۶۲۳	مثلثات ۵۹۴	گوزن شمالی ۵۶۱	کری ۵۲۴
نواحی کم‌فشار ۶۵۴	موربان‌ها ۶۲۴	مجله ۵۹۵	گوزن‌ها ۵۶۱	کریل‌ها ۵۲۵
نور ۶۵۶	موزه ۶۲۴	مجموعه‌ها ۵۹۵	گوسفندها ۵۶۲	کسر ۵۲۵
نوزاد دوزیستان ۶۵۸	موسیقی ۶۲۵	محیط زیست ۵۹۶	گوش ۵۶۳	کشاورزی ۵۲۵
نهر ۶۵۸	موشک ۶۲۷	مخترع ۵۹۷	گوشت ۵۶۴	کشتی ۵۲۶
نیتروژن ۷۱۴*	موش‌ها ۶۲۸	مخروطیان ۵۹۷	گوشت‌خواران ۵۶۴	کشتی بادبانی ۵۲۸
نیرو ۶۶۰	موش‌های پوزه‌دراز ۶۲۸	مخمر ۵۹۸	گوشت‌خیزک‌ها ۵۶۵	کشسانی ۵۲۹
نیروگاه ۷۱۵*	موش‌های زمستان‌خواب ۶۲۹	مدارهای رأس‌السرطان و	گونه ۵۶۵	کفتارها ۵۳۰
نیروگاه آبی ۶۶۰	موش‌های صحرایی ۶۲۹	رأس‌الجدی ۵۹۸	گونه‌های رو به انقراض ۵۶۵	کک‌ها ۵۳۰
نی، لوثی و جگن ۶۶۱	موش‌های قطبی ۷۱۲*	مدل ۵۹۹	گیاهان ۵۶۶	کلیه ۵۳۱
واحه ۶۶۲	موش‌های کور ۶۲۹	مرجان‌ها ۵۹۹	گیاهان گل‌دار ۵۶۸	کم‌خونی ۵۳۲
واژه‌پرداز ۶۶۲	مولکول ۶۳۰	مرض قند ۶۰۰	گیاه‌خواران ۵۷۰	کم‌دمایی ۵۳۲
واقعیت مجازی ۷۱۷*	موم ۶۳۱	مرغابی‌ها، غازها و قوها ۶۰۱	گیاه‌شناس ۵۷۰	کمک‌های اولیه ۵۳۲
واکسیناسیون ۶۶۳	مه ۶۳۱	مرغان آبی ۶۰۲	گیبون‌ها ۵۷۰	کوالا‌ها ۵۳۳
وراثت ۷۱۸*	مهره‌داران ۶۳۲	مرغان بهشتی ۶۰۳	لاروها ۵۷۱	کوچ ۵۳۴
ورزش ۶۶۳	مهندس ۶۳۲	مرغان زرین‌پر ۶۰۳	لاک‌پشت‌ها ۵۷۱	کود ۵۳۵
وزغ‌ها ۶۶۴	مهندس معمار ۶۳۳	مرگ ۶۰۴	لاک‌پشت‌های آب شیرین ۵۷۲	کوری ۵۳۵
وزن ۶۶۵	مهندسی ژنتیک ۷۱۲*	مروارید ۶۰۴	لاک‌پشت‌های خشکی ۵۷۲	کوزه‌گری ۵۳۵
وومبت‌ها ۶۶۵	میانگین ۶۳۵	مس ۶۰۵	لاماها ۵۷۲	کوسه‌ها ۵۳۸
ویتامین ۶۶۵	میکروب ۶۳۵	معادله ۶۰۵	لانه ۵۷۳	کولاب ۵۳۹
ویدئو ۶۶۶	میکروسکوپ ۶۳۶	معدن سنگ ۶۰۵	لکوموتیو ۵۷۴	کوه ۵۴۰
ویروس ۶۶۶	میکروفن ۶۳۶	معدن‌کاری ۶۰۶	لوبیاها ۵۷۵	کوه بخ و یخ پهنه ۵۴۲
هاگ ۶۶۷	میکروویو ۶۳۷	معد ۶۰۷	لوزه ۵۷۵	کهکشان ۵۴۴
هاور کرافت ۶۶۷	میگرن ۶۳۷	معلولیت ۶۰۷	لوله‌کشی ۵۷۵	کیسه‌داران ۵۴۵
هزارپاها ۶۶۸	میگو ۶۳۷	مغز ۶۰۸	لومینسانس ۵۷۶	کیمیاگری ۵۴۶
هلی‌کوپتر ۶۶۹	میگوها ۷۱۲*	مگس‌ها ۶۰۹	لیزاردها ۵۷۶	کیهان‌شناسی ۵۴۶
هلیم ۶۶۹	میمون‌ها ۶۳۸	ملخ شاخک کوتاه ۶۱۰	لیزر ۵۷۷	گازها ۵۴۷
همسترها ۶۷۰	میمون‌های بی‌دم ۶۳۹	ملخ‌ها ۶۱۰	ماده ۵۷۸	گلو میش‌های آمریکایی ۵۴۷
هم‌نوع خواری ۷۱۸*	میمون‌های ماداگاسکار ۷۱۳*	منسوجات ۶۱۱	مارگارین ۵۷۸	گلوها ۵۴۸
همه‌گیری ۶۷۰	میوه ۶۴۰	منطقه‌البروج ۶۱۲	مارها ۵۷۸	گرازهای دریایی ۵۴۹
هندسه ۶۷۱	نئون ۶۴۲	منطقه‌بندی ۶۱۲	ماشین بخار ۵۷۹	گرانش ۵۴۹
هوا ۶۷۳	ناوبری ۶۴۲	منظومه شمسی ۶۱۳	ماشین تحریر ۵۸۰	گره‌ها ۵۵۰
هواپیما ۶۷۴	نبض ۶۴۲	مو ۶۱۴	ماشین حساب ۵۸۱	گرده‌افشانی ۷۱۰*
هورمون ۶۷۶	نخستیان ۶۴۳	مواد ۶۱۵	ماشین لباسشویی ۵۸۳	گرگ‌ها ۵۵۲
هوش ۶۷۷	نخل‌ها ۶۴۳	مواد شیمیایی ۶۱۷	ماشین‌ها ۵۸۴	گرما ۵۵۲
هیپنوتیسم ۶۷۷	نرم‌تنان ۶۴۴	مواد منفجره ۶۱۷	ماشین‌های کشاورزی ۵۸۶	گرم شدن جو زمین ۷۱۰*
هیدرولیک ۶۷۷	نژاد ۶۴۵	موتور ۶۱۸	ماکیان ۵۸۷	گره ۵۵۳
یاخته ۶۷۸	نسبیت ۶۴۵	موتور الکتریکی ۷۱۱*	مالاریا ۵۸۷	گل ۵۵۴
یخ ۶۷۹	نفت ۶۴۶	موتور جت ۶۱۸	ماما ۵۸۸	گلاید ۵۵۶
یخبندان ۶۸۰	نقره ۶۴۸	موتور درون‌سوز ۶۲۰	ماه ۵۸۸	گل سنگ‌ها ۵۵۷
یخچال ۶۸۰	نقشه ۶۴۸	موتورسیکلت ۶۲۱	ماهواره ۵۸۹	گندمیان ۵۵۷
یخچال طبیعی ۶۸۱	نقشه‌بردار ۶۵۲	موج ۶۲۲	ماه‌یچه ۵۸۹	گورخ‌ها ۵۵۹
یوزپلنگ ۶۸۲	نقطه‌های متقاطع ۶۵۲	موجودات زنده ۶۲۲	ماهی‌ها ۵۹۰	گورکن‌ها ۵۶۰
	نمک ۶۵۲	مورچه‌خوارها ۶۲۳	مابع ۵۹۴	گوریل ۵۶۰





► در «زبان اشاره رایج در انگلستان» از این گونه نشانه‌ها استفاده می‌شود. این نشانه‌های متوالی به معنای این است: «دست و صورت را بشوی» در جمله‌هایی مثل این از نشانه «وو» استفاده نمی‌شود. با تغییر حالت صورت معنای این نشانه‌ها هم عوض می‌شود. همراه با حرکات دست حرکات لب هم به کار می‌رود.



## زراعت و دامپروری

مقصود از زراعت در بیش‌تر موارد تولید مواد غذایی برای مصرف خوراک مردم است. کشاورزان به بهترین وجه ممکن از منابع طبیعی (مانند خاک و آب و هوا) برای تولید محصولات کشاورزی و پرورش دام استفاده می‌کنند. گیاهان و جانوران مختلف هر یک در شرایط خاصی بهتر رشد می‌کنند و از این رو، در مناطق مختلف جهان انواع گوناگون زراعت رایج است.

در **گاوداری** از گاوهایی که در علف‌زارها می‌چرند شیر، کره و پنیر تولید می‌شود. معمولاً گاوداری‌ها تقریباً نزدیک شهرهای بزرگ قرار گرفته‌اند تا بتوان شیر تازه را به سرعت به آشپزخانه منازل رساند. در **زراعت توأم با دام‌پروری**، کشاورزان هم محصولات کشاورزی به عمل می‌آورند و هم دام پرورش می‌دهند. مهم‌ترین منطقه‌ای که این نوع فعالیت در آن رواج دارد، کمربند ذرت در ناحیه میانه ایالات متحده آمریکا است. در آنجا، کشاورزان برای تغذیه خوک‌های پرواری و گاو به کشت ذرت می‌پردازند. جو و یونجه و نیز سایر محصولات کشاورزی، مانند سویا و گندم را هم برای مصرف

مردم تولید می‌کنند. زراعت توأم با دام‌پروری در اروپا نیز، در منطقه‌ای که از شمال پرتغال و اسپانیا شروع می‌شود و با عبور از فرانسه، آلمان و لهستان تا درون اوکراین ادامه می‌یابد، رایج است. در بریتانیا، زراعت توأم با دام‌پروری از دُونَ تا نواحی مرکزی کشور دیده می‌شود. **زراعت در مناطق مدیترانه‌ای** در مناطق مدیترانه‌ای زمستان‌ها معتدل و تابستان‌ها طولانی و خشک و بارندگی نسبتاً کم است. چنین مناطقی در اطراف دریای مدیترانه و نیز در کالیفرنیا، شیلی، آفریقای جنوبی و استرالیا واقع شده‌اند. در این مناطق محصولات زمستانی گندم، جو و گل کلم ایتالیایی و محصولات تابستانی هلو، مرکبات، گوجه‌فرنگی، انگور و زیتون است.

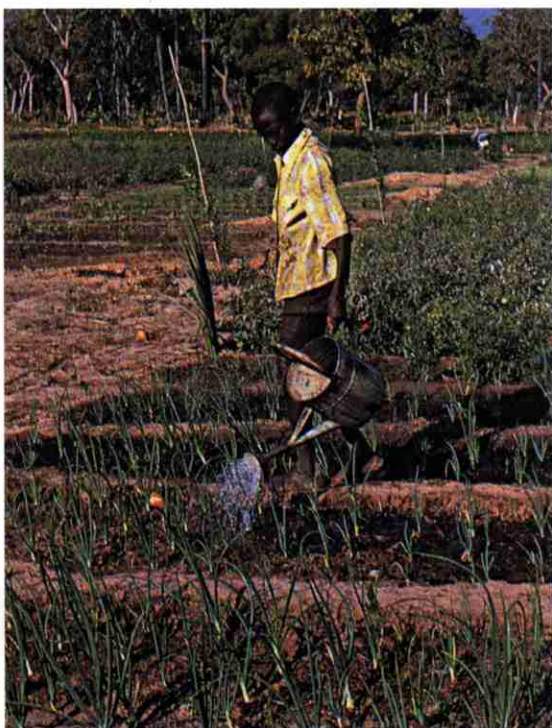
در بسیاری از کشورهای گرمسیری، **آیش‌بندی** رایج است. این نوع زراعت با زراعت ثابت تفاوت دارد. در شیوه آیش‌بندی، کشاورزان هر محصول را تا موقعی که در خاک منطقه‌ای به خوبی رشد کند، در آن منطقه کشت می‌کنند. بعد از یکی دو سال، آن زمین را به حال خود رها می‌کنند (آیش می‌گذارند) تا به وضع طبیعی خود

▼ گاوهای شیرده در حال چرا در مزرعه‌ای در سامرست در جنوب غربی انگلستان. آب و هوای معتدل و علف فراوان موجب شده است که جنوب غربی انگلستان برای گاوداری کاملاً مناسب باشد. شیر، خامه، کره و پنیر این منطقه معروف است.





► آبیاری سبزی کاری با دست در مزرعه‌ای در گامبیا، کشوری در غرب آفریقا. بخش اعظم کار کاشت، وجین و برداشت نیز با دست صورت می‌گیرد و بیش‌تر این کارها را زنان و کودکان انجام می‌دهند.



### جانوران مزرعه

گوسفند، گاو، خوک، مرغ و بز همه از جانوران مزرعه‌اند. گوسفند را هم برای گوشت و هم برای پشم آن نگه می‌دارند. کشاورز یا چوپان گوسفندان را در علفزارها می‌کند تا بچرند. اغلب از چند سگ برای جمع و جور کردن گوسفندان و محافظت از آن‌ها و بره‌هاشان در برابر جانوران وحشی، مانند گرگ و عقاب، کمک گرفته می‌شود. گوسفند را اغلب در علفزارهایی پرورش می‌دهند که، به دلیل شیب زیاد یا خشکی بیش از حد، برای زراعت قابل استفاده نیست. مصرف گوشت بره و گوسفند در بسیاری از نقاط خاورمیانه رایج است. مردم این مناطق بعضی از قسمت‌های گوسفند، مانند چشم و مغز آن را، بسیار لذیذ می‌دانند. به ندرت ممکن است در منطقه خاورمیانه مزرعه‌ای ببینید که در آن خوک نگهداری شود، زیرا بیش‌تر ساکنان این منطقه مسلمان‌اند و گوشت خوک نمی‌خورند. در مزارع بسیاری از نقاط جهان، مرغ پرورش داده می‌شود. در اروپای غربی و آمریکای شمالی، تعداد زیادی مرغ در قفس‌های کوچک در فضاهای سرپوشیده نگهداری می‌شوند و اغلب هرگز نور روز را نمی‌بینند. کشاورزان هر روز به این مرغ‌های قفس‌نشین غذا می‌دهند و تخم‌های آن‌ها را جمع‌آوری می‌کنند.

### زراعت متمرکز

پرورش مرغ‌های قفس‌نشین مثالی از زراعت و دام‌داری متمرکز است. در این روش، کشاورزان دام‌ها و گیاهان خود را طوری سامان می‌دهند که بتوانند بیش‌ترین مواد غذایی را از آن‌ها به دست بیاورند. در زراعت متمرکز از تعداد بسیار زیادی ماشین استفاده می‌شود تا

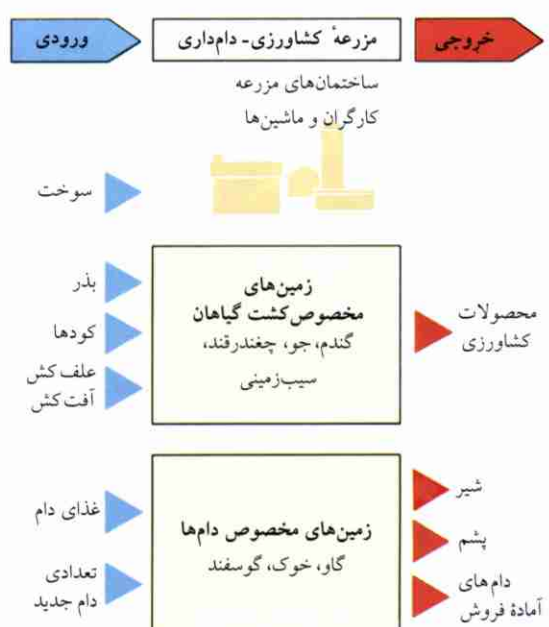
بازگردد. آن‌گاه رستنی‌های طبیعی ناحیه دیگری را قطع می‌کنند و به زراعت در زمین جدید می‌پردازند. آیش‌بندی در جنگل‌های گرمسیری آمریکای مرکزی و جنوبی، آفریقا و آسیای جنوب شرقی رایج است. در این مناطق، کشاورزان به کاشت ذرت، برنج، مانیوک، سیب‌زمینی هندی (یام)، ارزن و سایر محصولات کشاورزی که ارزش غذایی دارند، می‌پردازند.

### مراعات و چراگاه‌ها

بخش اعظم گوشت گاو همبرگرهایی که ساکنان آمریکای شمالی می‌خورند، از گاوهایی به دست می‌آید که در آمریکای مرکزی و جنوبی می‌چرند. برای توسعه چراگاه‌ها، درختان جنگل‌های گرمسیری را قطع کرده‌اند، تا برای گاوهای همبرگری، علفزار ایجاد کنند. گاوها، علاوه بر این، در علفزارهای طبیعی، مانند پامپاهای آرژانتین، نیز می‌چرند. در آن‌جا، بیش از صد سال است که گاوچران‌های محلی، به نام «گائوچو» سوار بر اسب، گاوها را به چرا می‌برند.

در کشورهایی مانند بریتانیا، که در آن‌ها زراعت متمرکز رایج است، به بعضی از گاوها علاوه بر آن‌که در چراگاه‌ها پروراندی می‌شوند، داروهایی نیز تزریق می‌شود که بدن‌شان را وادار به تولید گوشت بیش‌تر می‌کند. در حالت‌های غیر از این، زراعت را «گسترده» می‌نامند، زیرا برای پرورار کردن هر گاو علفزار گسترده‌ای لازم است. در قسمت‌هایی از جهان، که علفزارها برای تغذیه گاوها در تمام طول سال چندان مناسب نیست، با تغییر فصل کشاورزان مجبورند گله‌های خود را برای یافتن چراگاه‌های تازه، جابه‌جا کنند.

► این نمودار مواد ورودی و خروجی را در یک مزرعه کشاورزی - دام‌داری نشان می‌دهد.







◀ محوطه تغذیه گاو گوشتی در ایالت کلرادو، ایالات متحده آمریکا. گاوها به سرعت پروار می‌شوند و سپس آن‌ها را برای استفاده از گوشتشان می‌کشند.

است که مقدار غله تولید شده در هر هکتار زمین (بازده آن) در آمریکای شمالی بیش از چهار برابر غله تولید شده از هر هکتار زمین در آفریقا است. ایالات متحده آمریکا بزرگ‌ترین صادرکننده گندم جهان است. تقریباً همه کشورهای آفریقایی گندم وارد می‌کنند. غلات به مصرف خوراک دام نیز می‌رسد.

### انقلاب سبز

در دهه ۱۹۶۰، تلاش‌های بین‌المللی ویژه‌ای به منظور پرورش انواع جدیدی از محصولات کشاورزی با بازده بیش‌تر به عمل آمد. به این ترتیب، از یک مزرعه معمولی مواد غذایی بیش‌تری برای تغذیه جمعیت در حال رشد کشورهای گرمسیری به دست می‌آید. دانشمندان موفق به تولید بذور انواع پربازده گندم و برنج شدند. این توفیق «انقلاب سبز» نام گرفت. در هند، چین، مکزیک، فیلیپین و سایر مناطق جنوب شرقی آسیا، تولید این مواد غذایی به سرعت افزایش پیدا کرد. مثلاً برخی از انواع جدید برنج، در هر هکتار سه برابر بیش‌تر از انواع قدیمی بازده داشت. علاوه بر این، انواع جدید سریع‌تر رشد می‌کردند و به این ترتیب کشاورزان می‌توانستند زمینی را که قبلاً فقط یک بار در سال محصول می‌داد، دو یا سه بار در سال زیر کشت ببرند.

با این همه، مشکلاتی هم وجود داشت. انواع جدید گیاهان، برای آن‌که خوب رشد کنند و در برابر بیماری‌ها مقاوم باشند، نیاز به کود و آفت‌کش داشتند. همه کشاورزان نیز به این مواد شیمیایی که در عین حال موجب آلودگی خاک و آب می‌شد، دسترسی نداشتند.

### زراعت به کمک مواد آلی

کشاورزانی که به کمک مواد آلی زراعت می‌کنند در مزرعه خود مواد شیمیایی به کار نمی‌برند. کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و

بازده کار افزایش پیدا کند. از تراکتور برای شخم‌زدن کشت‌زارها و کاشتن بذر و از کودهای شیمیایی برای کمک به رشد گیاهان و در کنار آن‌ها، از آفت‌کش‌ها برای کشتن آفت‌ها و از علف‌کش‌ها برای از بین بردن علف‌های هرز استفاده می‌شود. در آمریکای شمالی، کمربند گندم، که از ایالات متحده آمریکا تا دشت‌های کانادا کشیده شده است، در ناحیه وسیعی زراعت متمرکز انجام می‌شود و در آن گندم را با کمباین برداشت می‌کنند.

### کشت غله

غله مهم‌ترین منبع غذایی بیش‌تر مردم جهان است. گندم، ذرت و برنج از انواع اصلی غله‌اند. غلات به صورت‌های گوناگون مصرف می‌شود. گندم در ایتالیا عمدتاً به صورت ماکارونی و در آمریکای شمالی و جاهای دیگر به صورت نان مصرف می‌شود. ایالات متحده، آرژانتین، استرالیا و اوکراین مناطق عمده تولید گندم در جهان هستند و کشاورزی در این کشورها عمدتاً متمرکز است. در این مناطق کشاورزان در مزارع بزرگ گندم از ماشین‌های کشاورزی، آفت‌کش و علف‌کش استفاده می‌کنند. نتیجه این نوع زراعت متمرکز آن



◀ مرغ‌های قفس‌نشین در یک مرغ‌داری ماشینی. مرغ‌هایی را که برخلاف این‌ها آزادانه می‌چرند «محلی» می‌نامند. بعضی مردم معتقدند که دام‌داری ماشینی کاری بیرحمانه است. عده‌ای نیز معتقدند که با این روش مواد غذایی ارزان‌تر به دست می‌آید.





علف‌کش‌ها ممکن است مشکل‌آفرین باشند. این مواد گیاهان و جانورانی را که کشاورزان نمی‌خواهند کشته شوند، می‌کشند و مقادیر بسیار اندکی از آن‌ها ممکن است در محصولات کشاورزی تولیدشده باقی بماند. در این صورت خوردن این محصولات خطرناک است. در زراعت آلی از کمپوست و کود حیوانی دام‌های مزرعه برای تقویت زمین و از گیاهان دیگر، مانند سیر، برای کنترل حشره‌ها استفاده می‌شود. دام‌هایی که در مزرعه نگهداری می‌شوند، می‌توانند در هوای آزاد بچرند و مجبور نیستند مدت‌های طولانی در قفس‌های دربسته محبوس باشند. پس از آن‌که کشاورزان به مشکلات زراعت متمرکز پی بردند، زراعت به کمک مواد آلی در ایالت متحده آمریکا و اروپا توسعه پیدا کرد. بسیاری از مردم اعتقاد دارند که غذای تولیدشده به این روش خوش‌طعم‌تر و سالم‌تر از غذای حاصل از زراعت متمرکز است.

### سال زراعی

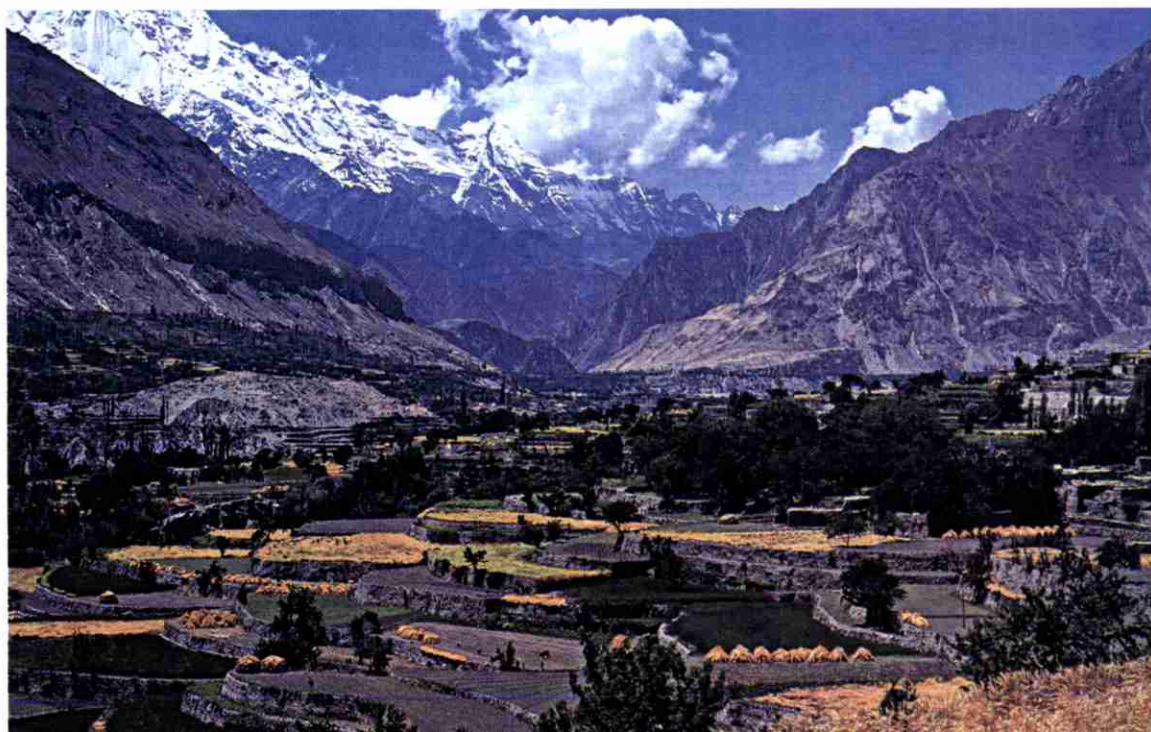
کشاورزان در بیش‌تر مناطق جهان، در مواقع متفاوت سال، کارهای مختلفی انجام می‌دهند. بهار فصلی است که برهه‌ها به دنیا می‌آیند، در حالی که در زمستان گاهی لازم است گوسفندها را در برابر شرایط سخت آب و هوایی محافظت کرد. پاییز زمان برداشت محصولاتی مانند گندم است. گندم‌کاران کشت‌زارها را بعد از برداشت شخم می‌زنند و برای محصول سال بعد بذر می‌پاشند. در مناطقی مانند استپ‌های آسیای مرکزی، برداشت باید قبل از بارش برف و یخبندان شدید انجام گیرد. در این مناطق، بیش‌تر مردم شهرنشین در زمان برداشت، یکی دو هفته مرخصی می‌گیرند تا در مزارع به کشاورزان کمک کنند.

### زراعت در آینده

برخی از مشکلات ناشی از آب و هوای نامناسب را می‌توان با پرورش

دادن گیاهان جدید ویژه‌ای که از یخبندان یا آفات آسیب‌نبینند، برطرف کرد. با استفاده از «ژنتیک گیاهی» در زراعت آینده این کار روز به روز رایج‌تر خواهد شد. دانشمندان در آزمایشگاه از گیاهانی که برای اصلاح نژاد در نظر گرفته‌اند، نمونه‌هایی تهیه می‌کنند و

▲ ردیف‌های بوته‌های چای در یک کشت‌زار بزرگ در ژاپن. برگ‌ها را اغلب با دست می‌چینند، گرچه استفاده از ماشین روز به روز گسترش بیش‌تری پیدا می‌کند. در این‌جا از زمین به صورت کاملاً متمرکز استفاده می‌شود. جای محصول مهم و پرازشی است.



► کشت‌زاری در دره هونزا در کوهستان‌های پاکستان. کف دره را پله‌پله کرده‌اند و انواع گوناگونی از محصولات کشاورزی، از قبیل گندم، برنج و سبزی را در آن کشت می‌کنند. زردآلوی این دره معروف است.



◀ خرمن کوبی به روش سنتی در جزیره کرت در مدیترانه. در نتیجه خرمن کوبی، دانه گندم از ساقه جدا می شود. در مزارع امروزی، این کار با کمباین صورت می گیرد.



دهه ۱۹۸۰ در اروپا، کشاورزان، در نتیجه تشویق های دولت ها، به اندازه ای مواد غذایی تولید کردند که نمی دانستند با آن ها چه کنند. نتیجه کوه هایی از مواد غذایی بود که هزینه بسیار زیادی نیز صرف انبار کردن آن ها شد. مقداری از این مواد غذایی را می شد به کسانی که به آن احتیاج داشتند فروخت، اما این کار همیشه ممکن نیست.

### تاریخچه

کشاورزان اندکی قبل از سال ۹۰۰۰ پیش از میلاد، برای اولین بار شروع به پرورش گیاهان کردند. احتمالاً اولین بار در مناطقی از خاورمیانه زراعت به طور گسترده انجام می شد. مردم از تأمین غذا با شکار و جمع آوری گیاهان وحشی روی گردان شدند و به کاشت برخی گیاهان در مزارع روی آوردند. نتیجه این وضع آن بود که کشاورزان مجبور شدند در جایی نزدیک به مزارع ساکن شوند. با ورزیده تر شدن کشاورزان در تولید محصولات کشاورزی و پرورش دام امکان سکونت برای افرادی پدید آمد که می توانستند به کارهای دیگری بپردازند و مواد غذایی مورد نیاز خود را از کشاورزان بخرند. **۷**

آن ها را با انواع وحشی دارای برخی ویژگی های مفید برای گیاه جدید، آمیزش می دهند. این کار طولانی و خسته کننده است. دانشمندان گاهی برای دست یافتن به گیاه مطلوب چندین سال کار می کنند. مبارزه در برابر آفت ها و بیماری های گیاهی همیشه ادامه خواهد داشت زیرا گیاه جدید، گرچه می تواند در برابر یک بیماری مقاومت کند، معمولاً یکی دو سال بعد از ورود به مزارع مورد حمله بیماری های دیگری قرار می گیرد.

### تغذیه جهان

قحطی مشکلی است که بارها و بارها در تاریخ جهان رخ داده است. هنگامی که مردم نتوانند به اندازه کافی غذا تهیه کنند، بدیهی به نظر می رسد که از زراعت به اندازه کافی مواد غذایی به دست نمی آید. گاهی، مثلاً هنگامی که بلایای طبیعی محصولات کشاورزی را از بین می برد، این حکم درست است، اما همیشه این طور نیست.

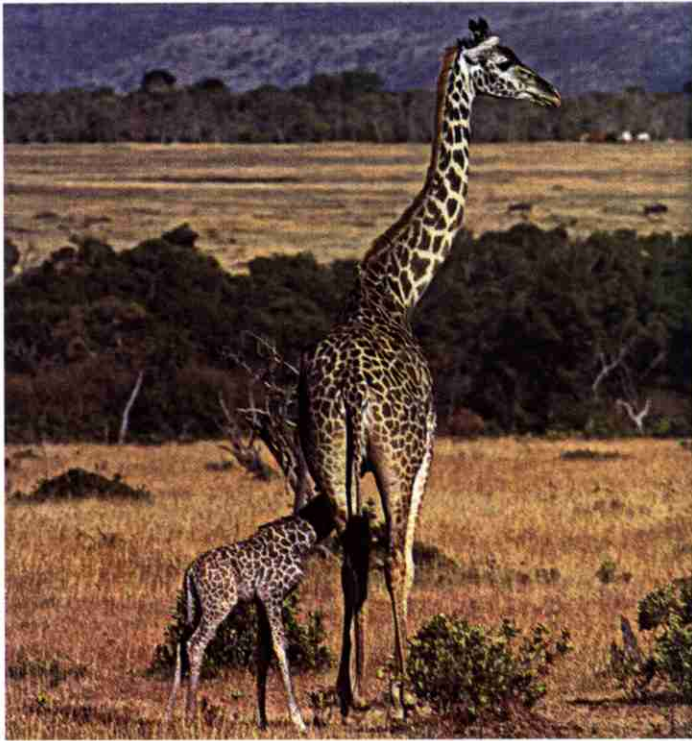
در جهان غذا به اندازه کافی برای همه افراد روی کره زمین تولید می شود، اما مشکل وقتی به وجود می آید که غذا همیشه، در جای مناسب و در زمان مناسب در دسترس نباشد. مثلاً در

همچنین نگاه کنید به



آبیاری  
آفت  
انسان های پیش از تاریخ  
انقلاب های کشاورزی  
اهلی کردن  
برنج  
بز  
خوک  
علف زار  
غلات  
قحطی  
گوسفند  
ماشین های کشاورزی  
ماکیان





اوکاپی‌ها در سال ۱۹۰۱م [۱۲۸۰ه.ش.] شناسایی شدند و آخرین پستان‌داران بزرگی بودند که کشف شدند. **۱۰**

▲ بچه زرافه در حال شیر خوردن. ماده‌ها با قدرت از بچه‌هایشان دفاع می‌کنند و به مهاجمان، که معمولاً شیرها هستند، لگد می‌زنند.

۱. دوران بارداری به طور متوسط ۴۵۷ روز است. بچه زرافه تا ۱۳ ماه شیر می‌خورد و تا چندین ماه پس از آن پیش مادرش باقی می‌ماند.  
**طول عمر**  
 بیش‌ترین عمر در طبیعت ۲۶ سال ثبت شده است؛ در اسارت بیش از ۳۶ سال  
**زیرشاخه** مهره‌داران  
**رده** پستان‌داران  
**راسته** زوج‌سمان  
**تیره** زرافگان  
**تعداد گونه‌ها** ۲

## زرافه‌ها

زرافه‌ها بلندقدترین پستان‌داران‌اند. این جانوران در دشت‌های بی‌درخت آفریقا زندگی می‌کنند. در این مناطق بینایی خوب و قد بلندشان آن‌ها را قادر می‌سازد تا فاصله‌های بسیار دور را ببینند. هر گله کوچک زرافه ممکن است در چندین کیلومتر مربع پراکنده شود، بدون این‌که زرافه‌ها یکدیگر را گم کنند.

گردن بلند زرافه‌ها به آن‌ها امکان می‌دهد تا برای خوردن غذاهایی که از دسترس بقیه حیوانات زمینی دور است، گردن بکشند. زرافه‌ها معمولاً در ابتدا یا انتهای روز غذا می‌خورند و در گرمای بعدازظهر غذای خود را نشخوار می‌کنند. زرافه‌ها جانوران ترسویی هستند و از خطر فرار می‌کنند. اگر در گوشه‌ای به دام بیفتند با پاهای قدرتمندشان لگد می‌زنند و از خود دفاع می‌کنند. گاهی نرها با هم می‌جنگند و سرهایشان را می‌چرخانند و به پهلوهایی یکدیگر می‌کوبند، اما به نظر نمی‌رسد آسیب‌چندانی به هم وارد کنند. استخوان سر زرافه در طول عمرش ضخیم می‌شود. زرافه با شاخ‌های کوچکی به دنیا می‌آید و وقتی بزرگ‌تر می‌شود، شاخ‌هایش نیز رشد می‌کنند.

زرافه‌ها پسرعموی کوتاه‌گردنی به نام اوکاپی دارند که در جنگل‌های انبوه ژئیر زندگی می‌کند.

### پراکندگی

آفریقا، در جنوب صحرای آفریقا

### قد

تا ۵/۳ متر (بیش از ۲ متر از قد زرافه‌ها طول گردن آن‌هاست، ولی با این حال گردنشان مانند بقیه پستان‌داران فقط ۷ استخوان دارد)

### وزن

در حدود ۸۰۰ کیلوگرم

### سرعت دویدن

تا ۵۶ کیلومتر در ساعت

### تعداد فرزند

همچنین نگاه کنید به



پستان‌داران  
شترها  
گاوها

## زره‌تنان

بدن بسیاری از جانوران، مانند تمساح و الیگاتور، از صفحه‌های سختی به نام «زره» پوشیده شده است که از آن‌ها در برابر دشمنان محافظت می‌کند. آرمادیلو می‌تواند خود را گلوله کند، طوری که فقط زره سخت آن بیرون بماند. خرخاکی‌های ریز نیز می‌توانند چنین کاری بکنند. حشره‌ها پوسته‌های بیرونی براق و سختی برای محافظت از خود دارند. بین صفحه‌های این پوسته‌ها، بندهایی وجود دارد که حرکت کردن جانور را امکان‌پذیر می‌کند.

نوک خارهای بعضی از جانوران، مانند توتیای دریایی، آغشته به سم است.

خرچنگ منزوی از پوسته‌هایی که سایر جانوران دریایی انداخته‌اند، به منظور محافظت از خود استفاده می‌کند.

سخت‌پوستان نیز چنین‌اند. زره بدن اسب‌های آبی، تنه‌ماهی‌ها و ماهی‌های سپردار چنان سخت است که این جانوران نمی‌توانند خم شوند و برای شنا کردن فقط از باله‌های خود استفاده می‌کنند. حلزون‌ها، صدف‌های دریایی و خرچنگ منزوی برای محافظت از خود صدف دارند. تشی‌ها، جوجه‌تیغی‌ها و ماهی‌های پف‌پفی و برخی از کرم‌های پروانه به وسیله خارهای تیز و سختی محافظت می‌شوند. **۷**

همچنین نگاه کنید به



آرمادیلوها  
تمساح‌ها  
حشره‌ها  
حلزون‌ها و راب‌ها  
خرچنگ‌ها  
خرخاکی‌ها  
سخت‌پوستان

## زغال سنگ

سرچشمه انرژی گرمایی که از سوزاندن یک قطعه زغال سنگ به دست می آید، در حقیقت خورشید است، زیرا زغال سنگ بقایای فسیل شده گیاهان است و این گیاهان میلیون ها سال پیش به کمک انرژی خورشید رشد کرده اند.

### زغال سنگ چگونه تشکیل می شود؟

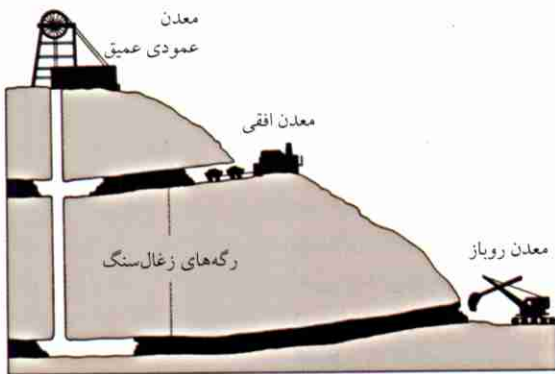
زمان بسیار درازی طول می کشد تا درخت ها، سرخس ها و گیاهان دیگر به زغال سنگ تبدیل شوند. درخت های مرده غالباً به طور کامل تجزیه می شوند و هیچ چیز از آن ها باقی نمی ماند. اما در مناطق باتلاقی این تجزیه بسیار کند است. گیاهان مرده روی هم انباشته می شوند و ماده ای اسفنجی به نام «تورب» تشکیل می دهند. در جاهایی مانند ایرلند و اسکاتلند، تورب را از زمین استخراج و خشک می کنند. این ماده خوب می سوزد، ولی قدری دود می کند.

بسیاری از توده های تورب، نزدیک دریا و معمولاً در مصب یا دهانه رودخانه ها تشکیل شده اند. امواج دریا ماسه، رس و سنگ ریزه را بر روی تورب انباشته است. سنگینی این مواد موجب غرق شدن و فشرده شدن تورب شده است. لایه های دیگری از تورب و ماسه روی لایه اول تشکیل شده اند. سرانجام ماسه، رس و سنگ ریزه به سنگ تبدیل شده اند. در نتیجه تورب به شدت فشرده و سخت شده و به زغال سنگ تبدیل شده است.

◀ برای رسیدن به زغال سنگ، برحسب محل رگه های [زغال سنگ] به انواع مختلف معدن نیاز است.

### انواع زغال سنگ

همه انواع زغال سنگ سخت، سیاه و درخشان نیستند. توری که خیلی فشرده نشده باشد، به لیگنیت تبدیل می شود که نرم و قهوه ای رنگ است. این ماده به مقدار بسیار زیاد در آلمان، اوکراین، روسیه و استرالیا استخراج می شود. معمول ترین نوع زغال سنگ، زغال سنگ قیری نام دارد. استفاده از این زغال سنگ سیاه آسان است زیرا مانند لیگنیت از هم نمی پاشد و خوب می سوزد. در جاهایی که تورب خیلی فشرده شده باشد، آنتراسیت تشکیل می شود، که سخت و سیاه است. آتش زدن آنتراسیت دشوار است، ولی پس از آتش گرفتن به آهستگی و با دود بسیار کم می سوزد.



### معدن های روباز و تونلی

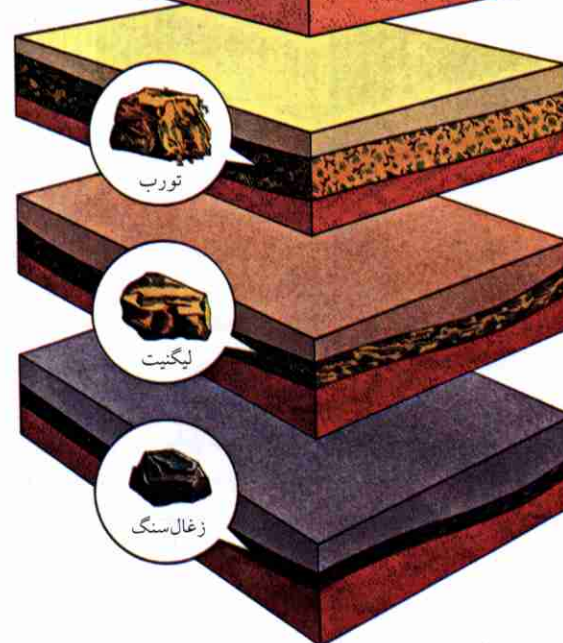
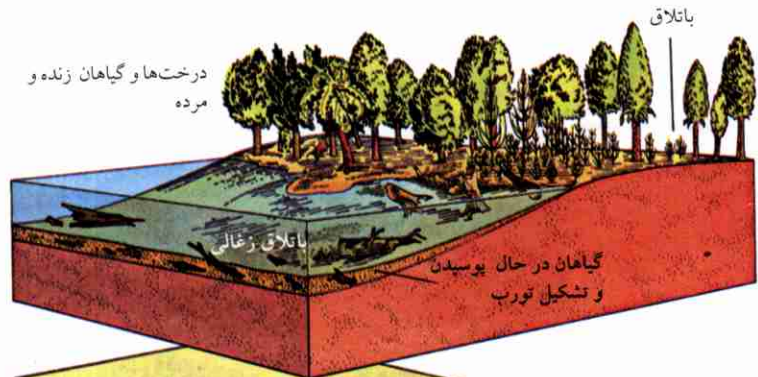
در جاهایی که زغال سنگ نزدیک سطح زمین است، آن را به صورت روباز استخراج می کنند. ماشین های غول پیکر درون خاک و لایه های سطحی خندقی می کنند تا به رگه زغال سنگ برسند. سپس بیل های مکانیکی کوچک تر زغال سنگ را از آن جا خارج می کنند. اگرچه استخراج روباز ارزان است، اما ممکن است به چشم انداز طبیعی لطمه بزند.

رگه های زغال سنگ معمولاً یکی روی دیگری قرار دارند و بین لایه های سنگ فشرده شده اند، در جایی که قسمتی از رگه زغال سنگ به سطح زمین می رسد (مثلاً در دامنه تپه)، معدنچی ها می توانند یک تونل افقی مستقیم تا درون رگه ایجاد کنند. این نوع معدن، معدن تونلی نامیده می شود.

### معدن های عمودی

بیش تر رگه های زغال سنگ در اعماق زمین اند. برای رسیدن به این رگه دو چاه عمودی حفر می کنند. یکی از چاه ها برای بالا و پایین بردن معدن چیان و چاه دوم برای بیرون کشیدن زغال سنگ و همچنین راهی برای خروج اضطراری معدنچی هاست. از این چاه ها برای تهویه هوای معدن هم استفاده می کنند. یک تلمبه هوای تازه به درون معدن می فرستد و تلمبه دیگر هوای کثیف و گازهای خطرناک را خارج می کند. از این چاه ها روهوای زیرزمینی به طرف رگه زغال سنگ کنده می شود.

امروزه بیش تر زغال سنگ به صورت مکانیکی (با ماشین)



◀ زغال سنگ چگونه تشکیل می شود؟

تورب فشرده شده و به لیگنیت تبدیل شده است

یک رگه زغال سنگ تشکیل شده است



فرآورده‌های گوناگونی از جمله پلاستیک‌هایی مانند نایلون، مواد منفجره، مادهٔ محافظ چوب، و حتی مواد آرایشی و دارویی مانند آسپیرین، استفاده می‌شود. آمونیاک را به کود هم تبدیل می‌کنند.

### تاریخچه

استخراج زغال سنگ همیشه خطرناک بوده است. تا همین اواخر بخش عمدهٔ کار در معدن به کمک نیروی انسان و جانوران انجام می‌شد. زغال سنگ به دست انسان و با کمک بیل و کلنگ از رگه استخراج می‌شد. در اوایل قرن نوزدهم در بسیاری از معدن‌ها کودکان کم سن و سال گاری‌های سنگین زغال را روی ریل‌های زیرزمینی می‌کشیدند. بعدها این کار را کره‌اسب‌ها انجام می‌دادند. بسیاری از معدن‌چی‌ها در نتیجهٔ تنفس گازهای سمی و انفجار معدن، یا به علت فرو ریختن سقف معدن جان خود را از دست می‌دادند. امروزه بیش‌تر کار را ماشین انجام می‌دهد. چراغ‌های برقی جای چراغ‌های نفت‌سوز را گرفته‌اند و راه‌آهن برقی و تسمه‌نقاله، کار کره‌اسب‌ها را انجام می‌دهند. با وجود این هنوز هم زندگی معدن‌چی‌ها در خطر است، خطر همیشگی آتش‌سوزی، سقوط سنگ و حادثه‌های دیگر، و آثار زیان‌بار هوای آلوده به گرد و غبار، هنوز هم وجود دارد. ۱

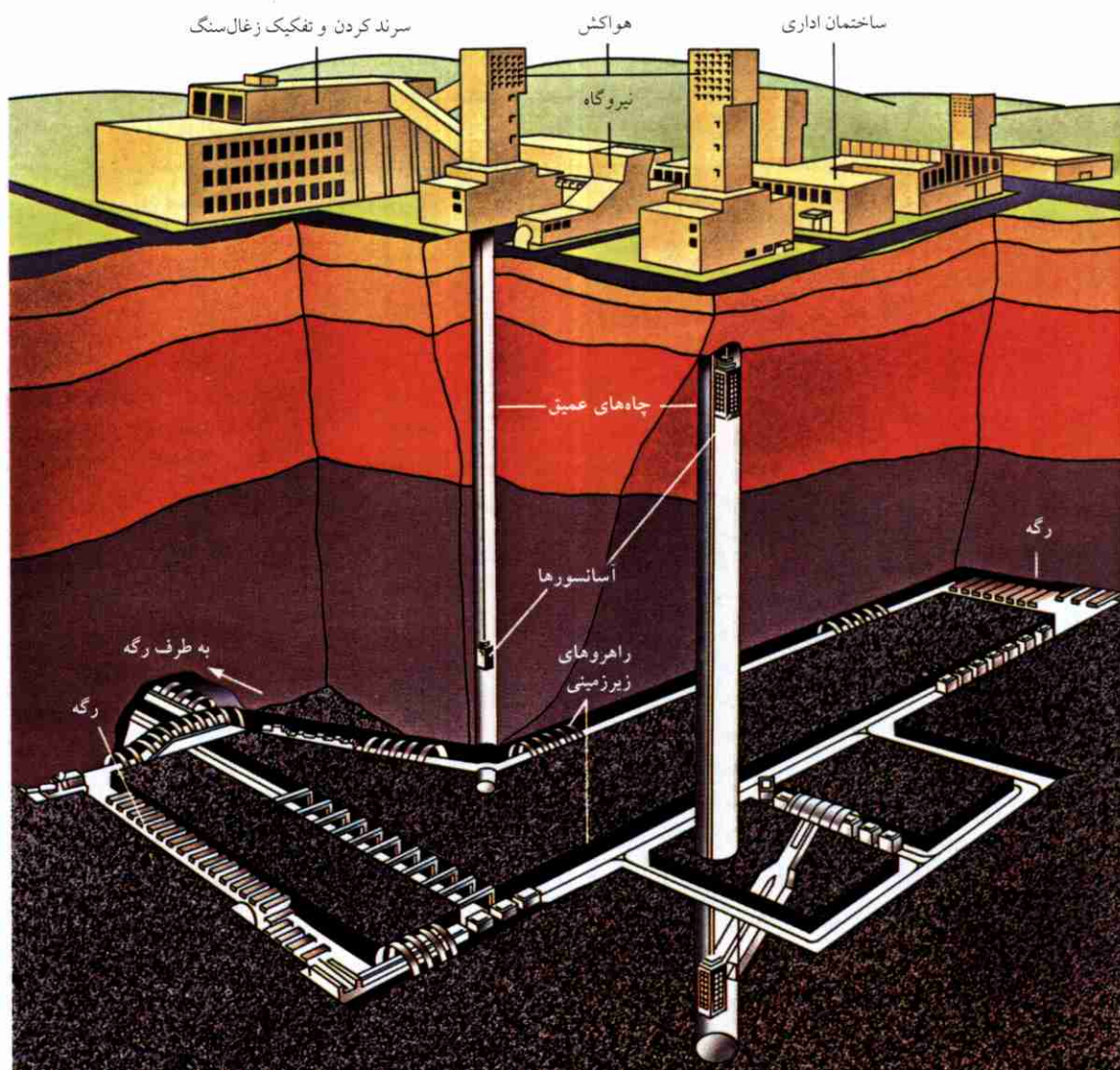
استخراج می‌شود. یک ماشین به کمک سر بُرندهٔ چرخان خود زغال سنگ را به صورت ورقه‌ای از رگه جدا می‌کند. یک تسمه‌نقاله زغال سنگ را به پای چاه می‌رساند. از آن‌جا زغال سنگ را بار آسانسور می‌کنند و به سطح زمین می‌فرستند. سقف معدن درست در پشت رگه استخراج شده، به وسیلهٔ جک‌های فولادی هیدرولیکی تقویت می‌شود. پس از آن‌که زغال سنگ به سطح رسید، باید آن را شست و دانه‌بندی کرد. از انواع مختلف زغال سنگ با اندازه‌ها و کیفیت‌های متفاوت برای کارهای مختلف استفاده می‌شود.

### کاربردهای زغال سنگ

بخشی از زغال سنگ به عنوان سوخت در نیروگاه‌ها برای تولید برق، مصرف می‌شود. مقدار زیادی زغال سنگ هم به کک تبدیل می‌شود. برای ساختن کک زغال سنگ را به جای سوزاندن «می‌پزند». گازهایی را که از زغال سنگ خارج می‌شود جمع‌آوری و برای تولید چند نوع مادهٔ شیمیایی مهم مصرف می‌کنند. کک سوختی بدون دود و ارزشمند است. از آن برای تولید آهن از سنگ آهن نیز استفاده می‌کنند.

هنگام ساختن کک، قیر و آمونیاک هم به دست می‌آید. مواد شیمیایی زیادی در قیر زغال سنگ وجود دارد که از آن‌ها برای تولید

► قسمت‌های اصلی یک معدن عمودی عمیق.



همچنین نگاه کنید به



برق‌رسانی  
پلاستیک  
زمان زمین‌شناختی  
سنگ  
فسیل  
معدن‌کاری



## زلزله

صفحه در کنار هم بلغزند. مثلاً در کالیفرنیا، امریکا، گسل معروف سن آندریاس، مرز میان دو صفحه آمریکای شمالی و اقیانوس آرام است. [در منطقه خراسان نیز صفحه‌های کوچکی از کنار هم می‌گذرند و باعث زلزله‌های شدیدی در آن منطقه می‌شوند.] این دو صفحه با سرعتی معادل چند سانتی‌متر در سال، در جهت‌های مختلف در کنار هم حرکت می‌کنند اما این حرکت، به نرمی صورت نمی‌گیرد. وزن پوسته و اصطکاک سنگ‌ها، مانع از حرکت روان این دو صفحه در کنار یکدیگر است.

### خسارت‌های زلزله

ممکن است یک محل در طول سال‌ها، بی‌حرکت بماند، اما در این مدت، فشارهای زیادی در آن‌جا جمع شود. ناگهان، مقدار فشار بیش از حد تحمل سنگ‌ها می‌شود و صفحه‌ها در کنار هم حرکت می‌خورند. زلزله، حاصل همین حرکت است. مقدار تکان، بستگی به مقدار فشار جمع شده دارد. ممکن است زلزله کوچک را ما حس نکنیم. زلزله متوسط کتاب‌ها و وسایل را روی زمین می‌اندازد و زلزله‌های شدید، دودکش‌ها و درختان را می‌اندازد. زلزله‌های بسیار شدید هم همه ساختمان‌ها را خراب می‌کند، جاده‌ها را می‌شکافد، پل‌ها را تخریب می‌کند، سیم‌های برق و تلفن را پاره می‌کند و لوله‌های آب و گاز را می‌شکند و باعث آتش‌سوزی و سیل می‌شود. بزرگی هر زلزله را با مقیاسی به نام ریشتر اندازه‌گیری می‌کنند که ۱۰ شماره دارد. این مقیاس، مقدار انرژی زلزله را نشان می‌دهد. دستگاه‌هایی که بزرگی زلزله را اندازه می‌گیرند، لرزه‌نگار نام دارند. اساس کار این دستگاه‌ها یک آونگ است. پایه دستگاه در جایی روی زمین محکم شده است. وزنه‌ای که به رشته باریکی آویزان است، مقدار حرکت زمین را نشان می‌دهد. لرزه‌نگارها، وقوع زلزله‌هایی را ثبت می‌کنند که در هزارها کیلومتر دورتر اتفاق می‌افتد و انسان آن‌ها را احساس نمی‌کند. ۱

### زلزله‌های مهم دنیا

تاریخ	محل	مقیاس ریشتر
۱۷۵۵ م [۱۱۳۴ ه. ش.]	لیسبون، پرتغال	۹
۱۹۰۶ م [۱۲۸۵ ه. ش.]	کلمبیا، اکوادور	۸٫۶
۱۹۰۶ م [۱۲۸۵ ه. ش.]	والپاریزو، شیلی	۸٫۴
۱۹۰۶ م [۱۲۸۵ ه. ش.]	سانفرانسیسکو، امریکا	۷٫۸
۱۹۱۱ م [۱۲۹۰ ه. ش.]	سین‌کیانگ، چین	۸٫۴
۱۹۲۰ م [۱۲۹۹ ه. ش.]	کان‌سو، چین	۸٫۵
۱۹۲۳ م [۱۳۰۲ ه. ش.]	خلیج ساگامی، ژاپن	۸٫۲
۱۹۳۳ م [۱۳۱۲ ه. ش.]	گودال ژاپن	۸٫۵
۱۹۵۵ م [۱۳۳۴ ه. ش.]	شمال آسام، هند	۸٫۶
۱۹۶۰ م [۱۳۳۹ ه. ش.]	شیلی	۸٫۶
۱۹۶۴ م [۱۳۴۳ ه. ش.]	آلاسکا	۸٫۶
۱۹۸۸ م [۱۳۶۷ ه. ش.]	ارمنستان	۶٫۹
۱۹۸۹ م [۱۳۶۸ ه. ش.]	سانفرانسیسکو، امریکا	۶٫۹
۱۹۹۰ م [۱۳۶۹ ه. ش.]	رودبار، ایران	۷٫۷



زلزله هنگامی اتفاق می‌افتد که سطح زمین بلرزد. کسانی که با زلزله روبه‌رو شده‌اند، می‌دانند که این حادثه، عجیب‌ترین و ناراحت‌کننده‌ترین حوادث است. همه ما احساس می‌کنیم که زمین جامد و ایمن است. اما ناگهان به حرکت درمی‌آید و ترک برمی‌دارد. خانه‌ها ممکن است در گودال‌هایی فرو روند که تا چند لحظه قبل وجود نداشتند. جاده‌ها ممکن است در نقاط مختلفی قطع شوند و آب دریاچه ممکن است ناگهان در زمین فرو برود.

### دلیل وقوع زلزله

زلزله به ما یادآوری می‌کند که پوسته زمین در مقایسه با حجم آن، بسیار نازک است. در زیر پوسته، لایه‌ای از سنگ‌های نیمه‌جامد که تحت فشار زیادی هستند، قرار دارد. خود پوسته نیز از صفحه‌های بزرگی تشکیل شده است که به آرامی نسبت به هم جابه‌جا می‌شوند. حاشیه این صفحه‌ها نقاط ناپایداری است که گاهی اثر فعالیت‌های درونی در آن‌ها پدیدار می‌شود. زلزله، هنگامی اتفاق می‌افتد که دو

▲ زلزله شدیدی که در سال ۱۹۸۸ م [۱۳۶۷ ه. ش.] ارمنستان را لرزاند، ساختمان‌های مسکونی بزرگ را ویران و مردم زیادی را بی‌خانمان کرد. این اهالی اسپیناک، با افروختن آتش خود را گرم می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به



آتش فشان  
تکتونیک صفحه‌ای

اثر زلزله بر مناطق مسکونی	مقیاس ریشتر	تعداد در سال
خرابی کلی	بیش‌تر از ۸	۰٫۲ تا ۰٫۱
خسارت شدید	بیش‌تر از ۷٫۴	۴
خسارت جدی، خمیدگی خط آهن	۷-۷٫۳	۱۵
خسارت دیدن ساختمان‌ها	۶٫۲-۶٫۹	۱۰۰
وارد شدن خسارت جزئی به ساختمان‌ها	۵٫۵-۶٫۶	۵۰۰
همه احساس می‌کنند	۴٫۹-۵٫۴	۱۴۰۰
بیش‌تر مردم احساس می‌کنند	۴٫۳-۴٫۸	۴۸۰۰
بعضی‌ها احساس می‌کنند	۳٫۵-۴٫۲	۳۰،۰۰۰
فقط ثبت می‌شود؛ حس نمی‌شود	۲-۳٫۴	۸۰۰،۰۰۰



## زمان

زمستان کوتاه‌تر از تابستان بود. عدد ۲۴ از گذشته‌های دور به یادگار مانده است و ممکن بود هر عدد دیگری باشد. مبنای شمارش در تمدن بابلی‌های باستان به جای ده که امروزه به کار می‌بریم، شصت بود، و تقسیم ساعت به شصت دقیقه و دقیقه به شصت ثانیه از آن‌جا سرچشمه گرفته است.

روز جدید در نیمه شب آغاز می‌شود و عبارت صبح و بعدازظهر نشان‌دهنده این است که زمان قبل از نیم‌روز است یا بعد از آن. برای جلوگیری از اشتباه غالباً از تقسیم‌بندی ۲۴ ساعته استفاده می‌شود: ۱ بعدازظهر را ۱۳ و ۲ بعدازظهر را ۱۴ و ... می‌خوانیم.

### زمان استاندارد

نیم‌روز هر محل هنگامی است که خورشید به بالاترین محل خود در آسمان رسیده باشد. هنگامی که مردم ساکن در نقاط غربی یک محل هنوز به نیمه روز نرسیده‌اند، ساکنان نقاط شرقی عصر را از سر گذرانده‌اند. با چرخش زمین نقاط

همه ما گذشت زمان را درک می‌کنیم، اما تعریف ماهیت زمان مشکل است. متوجه می‌شویم که محیط اطراف ما با زمان تغییر می‌کند: گیاهان، جانوران، فصل‌ها و آب و هوا، خورشید، ماه و ستارگان؛ از هر چیزی که تغییرات منظم دارد می‌توان برای سنجش زمان استفاده کرد. امروزه که مردم سراسر کره زمین به کمک تلفن، تلویزیون و مسافرت‌های هوایی با یکدیگر ارتباط دارند، لازم است همه بر سر روش و مقیاس اندازه‌گیری زمان توافق داشته باشند.

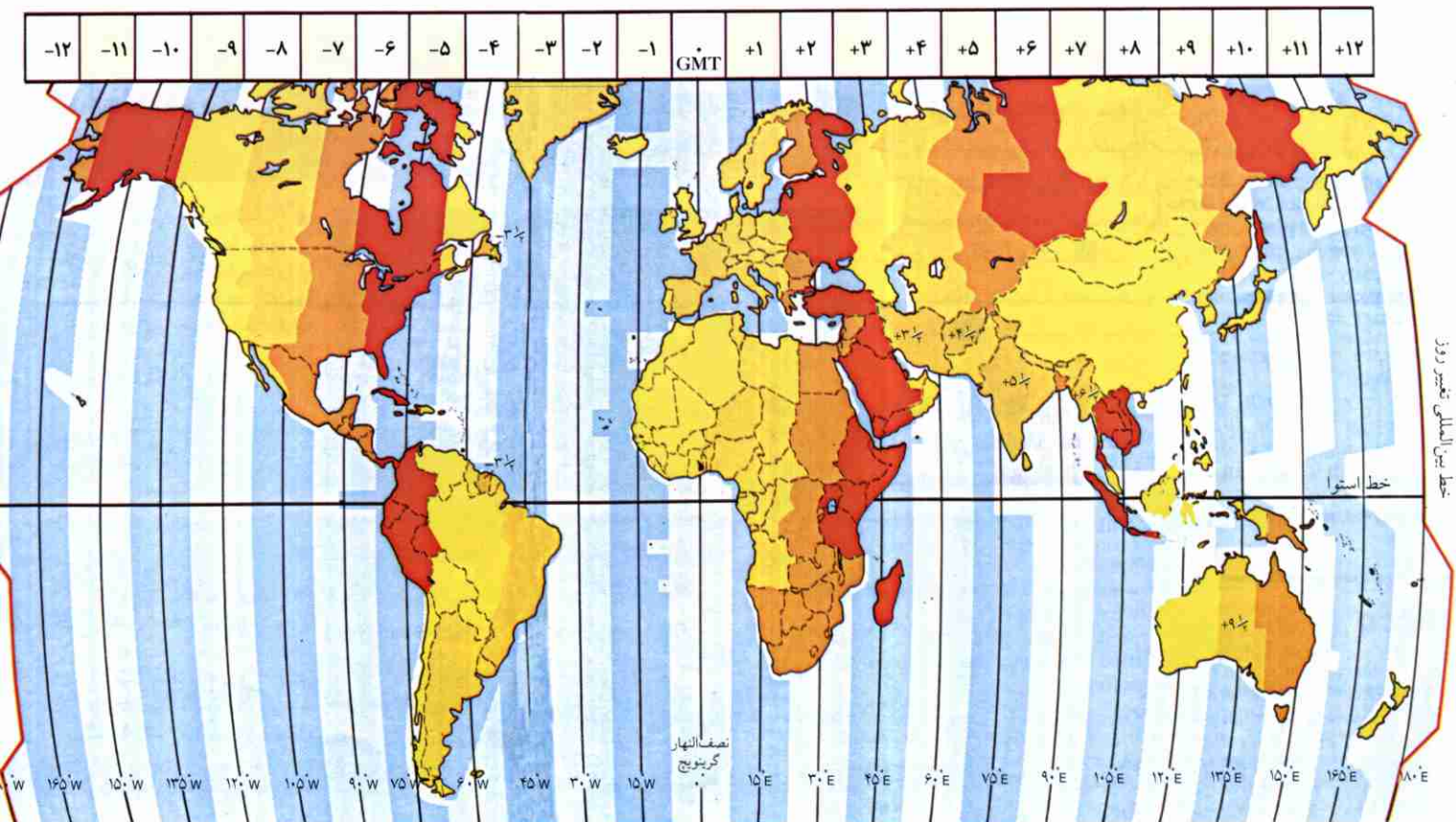
### روز و ساعت

روز مهم‌ترین دوره زمانی برای انسان‌هاست. برنامه روزانه خواب، خوراک و کار انسان‌ها به یک نوع ساعت طبیعی شبیه است. روز به ۲۴ ساعت مساوی تقسیم می‌شود. البته ساعت‌های روز همیشه مساوی نبوده‌اند. قبل از به کارگیری ساعت‌های مکانیکی در قرن چهاردهم میلادی هر ساعت یک دوازدهم دوره روشنایی روز بود و ساعت‌ها در

ساعت ۱۲ ساعتی	ساعت ۲۴ ساعتی
۱ بعدازظهر	۱۳/۰۰
۲ بعدازظهر	۱۴/۰۰
۳ بعدازظهر	۱۵/۰۰
۴ بعدازظهر	۱۶/۰۰
۵ بعدازظهر	۱۷/۰۰
۶ بعدازظهر	۱۸/۰۰
۷ بعدازظهر	۱۹/۰۰
۸ بعدازظهر	۲۰/۰۰
۹ بعدازظهر	۲۱/۰۰
۱۰ بعدازظهر	۲۲/۰۰
۱۱ بعدازظهر	۲۳/۰۰
۱۲ بعدازظهر	۲۴/۰۰
۱ پیش از ظهر	۰۱/۰۰
۲ پیش از ظهر	۰۲/۰۰

و به همین ترتیب ...

▼ کره زمین به ۲۴ منطقه زمانی تقسیم شده است که هر یک در حدود ۱۵ طول جغرافیایی وسعت دارد. هنگام سفر به غرب به ازای هر منطقه زمانی که پشت سر می‌گذارید باید ساعت خود را یک ساعت عقب بکشید، و هنگام سفر به شرق باید یک ساعت آن را جلو بکشید. خط بین‌المللی تغییر روز، طول جغرافیایی ۱۸۰° است که نشانگر پایان یک روز و شروع روز جدید است.



هنگام عبور از شرق خط ۱۸۰ به غرب آن، یک روز جلو می افتید، و با عبور از غرب به شرق این خط یک روز عقب می افتید. این خط چنان تنظیم شده است که با هیچ کشوری تقاطع پیدا نکند.

در مصر باستان، فواصل کوتاه زمانی با ریزش آب از یک سوراخ اندازه گیری می شد؛ داخل ظرف بر حسب ساعت درجه بندی شده بود. مصری ها از ساعت های آفتابی نیز استفاده می کردند که دقتشان از ساعت های آبی بیش تر بود.

همچنین نگاه کنید به

تقویم  
ساعت  
شب و روز  
شمع  
طول و عرض جغرافیایی

مختلف از شرق به غرب، به ترتیب، به نیمه روز می رسند. اگر هر کس زمان را از هنگام ظهر در محل خودش اندازه گیری کند، زمان در طول های جغرافیایی مختلف، متفاوت است. تا مدت ها اندازه گیری زمان محلی نیاز همگان را برطرف می ساخت، اما با رواج سفر، به ویژه کشیده شدن خط آهن در قرن نوزدهم میلادی، استفاده از زمان های محلی مختلف بسیار گیج کننده شد. بنابراین در سال ۱۸۸۰ م [۱۲۵۹ ه. ش.] سراسر بریتانیا زمان محلی گرینویچ را، که رصدخانه سلطنتی در آنجا قرار داشت، به عنوان زمان استاندارد (زمان متوسط گرینویچ) پذیرفتند. در یک کنفرانس بین المللی در سال ۱۸۸۴ م [۱۲۶۳ ه. ش.] کره زمین به مناطق زمانی، که وسعت هر منطقه حدود ۱۵ درجه طول جغرافیایی بود، تقسیم شد که البته با توجه به تقسیم بندی های کشوری و ایالتی، این تقسیمات تغییراتی یافت. زمان استاندارد در هر منطقه با دو منطقه مجاورش یک ساعت تفاوت دارد. اگر به کشور دیگری سفر کنید، معمولاً باید ساعت خود را میزان کنید. هرچه بیش تر به طرف شرق یا غرب بروید تفاوت زمانی بیش تر خواهد بود. در مسافرت های هوایی می توان چندین منطقه زمانی را در چند ساعت طی کرد. هنگام رسیدن به مقصد، بدن باید خود را با شرایط جدید تطبیق دهد. مسافران مسافت های طولانی هنگام تطبیق با تغییر زمان گاه دچار نوعی خستگی می شوند که «اختلال جهت» نام دارد.

## زمان زمین شناختی

زمین چقدر عمر دارد و دایناسورها در چه زمانی زندگی می کردند؟ آیا در آن زمان، انسان هم وجود داشت؟ همه این پرسش ها به زمان زمین شناختی یا در حقیقت به روشی که زمین شناسان پیشینه ثبت شده در سنگ ها را طبقه بندی می کنند، مربوط است. البته، زمان زمین شناختی قدمت بسیار دارد و به میلیون ها و بلکه هزاران میلیون سال می رسد.

### سن نسبی

منظور از سن نسبی، قدیم یا جدید بودن یک لایه سنگ یا فسیل، نسبت به لایه های سنگ یا فسیل های دیگر است. زمین شناسان، از

**روشنایی روز - صرفه جویی در زمان**  
طی جنگ جهانی اول (۱۹۱۴-۱۹۱۸) [۱۲۹۳-۱۲۹۷ ه. ش.] در بریتانیا و آمریکا ساعت ها را یک ساعت از زمان استاندارد جلوتر کشیدند. دلیل این کار استفاده از روشنایی عصر برای کار و صرفه جویی در مصرف برق بود. جلو کشیدن ساعت برای افراد بسیار راحت تر است تا این که یک ساعت زودتر سر کار حاضر شوند. در بریتانیا هنوز در ماه های تابستان از ساعت تابستانی که یک ساعت جلوتر از ساعت گرینویچ است استفاده می شود. دولت روزی را که باید ساعت ها را جلو یا عقب کشید اعلام می کند.

### سنجش و تنظیم زمان

از هر رویدادی که در فواصل منظم و یا با آهنگ منظمی اتفاق بیفتد می توان برای سنجش زمان استفاده کرد. این رویداد ممکن است سوختن شمع، حرکت آونگ یا نوسان های اتم ها و مولکول ها باشد. چرخش زمین روز و شب را به وجود می آورد. اخترشناسان با بررسی عبور ستارگان در آسمان شب، سرعت چرخش زمین را اندازه گیری می کنند. این روش اصلی تنظیم زمان استاندارد بود، اما امروزه «ساعت های اتمی» بهترین زمان سنج ها محسوب می شوند.

ساعت های مخصوص در آزمایشگاه های سراسر دنیا زمان بین المللی را نگاه می دارند. این ساعت ها زمان شروع برنامه های رادیوهای بین المللی و یا ساعت های گویا را کنترل می کنند تا به کمک آن ها هر کس بتواند ساعت خود را تنظیم کند. ۹

زمان فضایی  
در نظریه نسبیت اینشتین زمان و فضا جدا از یکدیگر وجود ندارند و زمان بعد چهارم محسوب می شود (در کنار سه بعد فضایی: طول، عرض و ارتفاع).

ساعت های بزرگ عمومی، مانند ساعت هایی که از قرن چهاردهم میلادی به بعد در کلیساها نصب شد، حس عامه را نسبت به زمان تقویت کرد.

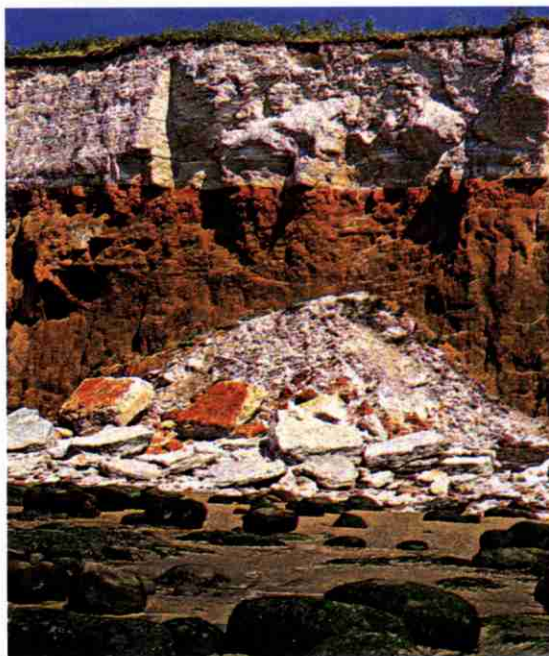
گذشته های دور دریافته بودند که زمین، عمری طولانی داشته است. آنان به طبقات بسیار قطور سنگ ها برخورد می کردند که آرام آرام در ته دریا رسوب کرده اند. همچنین به آثاری برخورد می کردند که نشان می داد حرکات عظیمی در پوسته زمین صورت گرفته و در نتیجه توده های وسیع سنگ بالا آمده، چین خورده یا برگشته اند. به این طریق متوجه تغییرات بزرگی می شدند که در طول زمان، جانداران دچار آن شده اند.

زمین شناسان قدیمی چون جیمز هاتن (۱۷۲۶-۱۷۹۷) م [۱۱۰۵ - ۱۱۷۶ ه. ش.] و چارلز لایل (۱۷۹۷ - ۱۸۷۵) م [۱۱۷۶ - ۱۲۵۴





▲ گردن‌کنیون در ایالت آریزونا، آمریکا. این دره بزرگ را رود کلرادو حفر کرده است. رود کلرادو، لایه‌هایی به قدمت ۲ میلیارد سال را تخریب کرده است.



► صخره‌های هانستاتون در نورفوک انگلیس شامل سه لایه‌اند که هر لایه، در زمان معینی از دوره کرتاسه تشکیل شده است. ماسه سنگ قهوه‌ای زیرین، ۱۳۰ میلیون سال قدمت دارد، در حالی که از سن گل سفید فوقانی، فقط ۷۵ میلیون سال گذشته است.






























ه. ش. [دریافته بودند که لایه‌های سنگ‌های رسوبی از قبیل شیل، ماسه سنگ و سنگ آهک، نظم رسوبی دارند. معمولاً لایه‌های قدیمی در زیر و لایه‌های جدید در رو قرار می‌گیرند. آنان لایه‌های سنگ را مانند ورق‌های کتاب در نظر می‌گرفتند. وقتی از بالای حفره‌ای مرتفع به طبقات سنگ‌های رسوبی نگاه کنید، متوجه این نظم می‌شوید.

پس نخستین قانون تعیین سن نسبی، این فرض بود که سنگ‌های قدیمی در زیر سنگ‌های جدید قرار دارند. قانون دوم، که بسیار اهمیت دارد، این است که به کمک فسیل‌های موجود در این سنگ‌ها می‌توان سن آن‌ها را محاسبه کرد. اندکی بعد، معلوم شد که سن زمین را می‌توان به واحدهای زمانی بسیار زیادی تقسیم کرد، و هر واحد، فسیل‌های مخصوص به خود دارد. فسیل‌ها یا مجموعه فسیل‌های بخصوص را می‌توان در همه جای جهان به عنوان راهنمای تعیین سن سنگ‌ها به کار برد. این روش تعیین سن نسبی، هنوز هم در صنعت نفت برای تشخیص سن لایه‌هایی که چاه از درون آن‌ها می‌گذرد، مفید است. حتی به کمک یک نمونه کوچک یا چند فسیل محدود، می‌توان با تقریب خوبی سن سنگ را معلوم کرد.

### سن مطلق

سن مطلق، یعنی مدتی که از عمر یک لایه یا فسیل، تا امروز گذشته است. اما زمین‌شناسان چگونه می‌توانند سن مطلق را در این زمان بسیار طولانی پیدا کنند! سن مطلق، با استفاده از سنگ‌های بخصوصی پیدا می‌شود که به سرعت منجمد شده و مواد رادیواکتیو در آن‌ها ذخیره شده است. این سنگ‌ها معمولاً از نوع آذرین‌اند و در دماهای بالا تشکیل شده‌اند. اساس تعیین سن مطلق، این واقعیت است که عنصر رادیواکتیو با سرعتی ثابت تجزیه می‌شود و این سرعت، مشخص است. مثلاً نیمی از یک نمونه اورانیوم ۲۳۸، در مدت ۴۵۱۰ میلیون سال به سرب ۲۰۶ تبدیل می‌شود. با اندازه‌گیری مقدار دقیق هر کدام از این دو عنصر در سنگ، زمین‌شناسان می‌توانند دریابند که سنگ در چه زمانی تشکیل شده است. f



تحولات و رویدادها		میلیون سال قبل		عهد	دوره	دوران
سنوزوئیک	ظهور انسان	عصر بزرگ یخبندان		۲	پانیتوسن	کوارترنر
	پیدایش پستان‌داران فراوان	پیدایش کوه‌های بزرگ آسیا، هیمالیا و راکی	  	۶۶	پلیوسن میوسن الیگوسن انوسن پالئوسن	
	نابودی دایناسورها رسوب‌گذاری گل سفید		  	۱۳۵		کرتاسه
مروزیوئیک	فراوانی دایناسورها		  	۲۰۵		ژوراسیک
	نخستین دایناسورها و پستان‌داران		 	۲۵۰		تریاسه
	نزدیک شدن قاره‌ها به هم و تشکیل قاره عظیم پانگه‌آ		 	۲۹۰		پرمین
پالئوزوئیک	مرداب‌های وسیع زغال‌ساز		  	۳۵۵		کربونیفر
	تشکیل چین‌خوردگی کالدوین، سرخس‌ها و ماهی‌های زیاد		  	۴۱۲		دوتین
	نخستین گیاهان خشکی		 	۴۳۵		سیلورین
	جانوران بی‌مهره		  	۵۱۰		اردوویسین
	تریلوبیت‌ها، اولین نرم‌تنان		  	۵۵۰		کامبرین
	اولین عروس‌های دریایی، کرم‌ها، جلبک‌ها					پروتریوئیک

همچنین نگاه کنید به

تکامل موجودات زنده  
دایناسورها  
زمین  
زمین‌شناس  
سنگ  
فسیل



## زمستان خوابی

برخی از جانوران خون گرم (پستان داران و پرندگان) با وارد شدن به نوعی خواب عمیق، به نام خواب زمستانی، زمستان را سپری می کنند. آن‌ها در طی زمستان خوابی، برای صرفه جویی در مصرف انرژی، سرعت فعالیت‌های بدن خود را کم می کنند و دمای آن را پایین می آورند. ضربان قلب و سرعت تنفس آن‌ها هم کاهش پیدا می کند. حتی موقعی که دما نزدیک به صفر باشد، دمای بدن ممکن است تا حدود دمای محیط برسد.

جانوران زمستان خواب معمولاً مکانی گرم و امن را برای گذراندن زمستان انتخاب می کنند. خفاش‌ها در درون غارها، که دما زیاد تغییر نمی کند، می خوابند. جوندگان کوچک در نقب‌های زیرزمینی، که به منظور گرم‌تر شدن با علف پوشیده شده، می خوابند. برخی زمستان خواب‌ها، مانند سنجاب زمینی قطب شمال و موش زمستان خواب، بیش از نیمی از عمر خود را در زمستان خوابی



می گذرانند. فرایندهای بدن جانور با حداقل سرعت به کار ادامه می دهند و برای تولید انرژی از چربی‌های ذخیره استفاده می کنند. وزن بدن برخی از جانوران زمستان خواب، در طی زمستان خوابی، تا ۴۰ درصد کاهش می یابد. سایر جانوران، مانند همسترها، در لانه‌های زمستانی خود مقداری غذا ذخیره می کنند و در طول زمستان، هر چند وقت یک بار، برای خوردن مقداری از آن بیدار می شوند.

### چرا جانوران زمستان خوابی می کنند؟

جانوران خون گرم، برای تولید گرما و کم و بیش ثابت نگه داشتن دمای بدن خود، غذا را می سوزانند. در زمستان جانوران برای گرم نگه داشتن بدن خود به انرژی گرمایی بیشتری نیاز دارند و این هنگامی است که غذا کم است. آن‌ها با زمستان خوابی در مصرف انرژی صرفه جویی می کنند.

در کشورهایی که فصلی از سال گرم و خشک است، غذا و آب در تابستان کم است. در این هنگام، بسیاری از جانوران، برای در امان

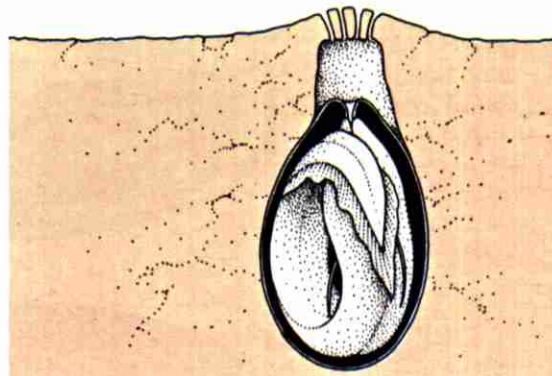
ماندن از خشک سالی و صرفه جویی در مصرف انرژی، وارد حالتی به نام تابستان خوابی می شوند که شبیه به زمستان خوابی است. بسیاری از قورباغه‌ها و وزغ‌ها در مجراهای خنک و مرطوب زیرزمینی تابستان خوابی می کنند.

### کدام جانوران زمستان خواب‌اند؟

در میان پستان داران، فقط خفاش‌ها، حشره خوارهایی مانند جوجه تیغی و جوندگانی مانند موش‌های زمستان خواب، موش خرماها، همسترها و سنجاب‌های زمینی زمستان خواب حقیقی‌اند. تعداد بسیار اندکی از پرندگان زمستان خوابی می کنند. ویپوریل، ساکن آمریکای شمالی، چندین ماه زمستان خوابی می کند و در سایر مواقع سال، وقتی حشره‌هایی که غذایی را تشکیل می دهند کم می شوند، به آسانی به خواب عمیق فرو می رود.

### جانورانی که به خواب عمیق فرو می روند

بسیاری از جانوران دیگر، طی زمستان، برای صرفه جویی در مصرف انرژی به خواب عمیق فرو می روند. خرس‌ها بیش‌تر زمستان را می خوابند و سنجاب‌ها گاهی، در صورتی که هوا خیلی سرد شود، هر بار چندین روز می خوابند. این جانوران زمستان خواب‌های حقیقی نیستند، زیرا دمای بدن آن‌ها چندان کاهش پیدا نمی کند و به آسانی بیدار می شوند. خواب عمیق کم‌خطرتر است، زیرا جانور خیلی زود متوجه وجود خطر می شود. پرندگان کوچک، مانند مرغ‌های مگس خوار، نیز ممکن است شب‌ها وارد نوعی خواب عمیق شوند و دمای بدن آن‌ها برای صرفه جویی در مصرف انرژی کم شود. جانوران کوچک سریع‌تر از جانوران بزرگ گرما از دست می دهند.



### گند حرکت شدن

با کم شدن دمای اطراف جانوران خون سرد، مانند دوزیستان، جوندگان و ماهی‌ها گرما از دست می دهند و از این رو، خودبه خود غیرفعال می شوند. بسیاری از مارها و لیزاردها زمستان را در مخفی گاه‌های سرپوشیده می خوابند، ولی برخی از ماهی‌ها در ته دریاچه‌ها و برکه‌ها به خواب فرو می روند. بسیاری از حشره‌های کوچک، مانند پینه دوزها و برخی از پروانه‌ها نیز زمستان را در مکان‌های محفوظ می خوابند. **۷**

► موش زمستان خواب نیز مانند بسیاری از پستان داران کوچک برای زمستان خوابی خود را گلوله می کند. این وضعیت کم‌ترین سطح بدن را در معرض هوای سرد قرار می دهد و به این ترتیب گرمای خیلی زیادی از دست نمی رود.

► ماهی شش دار آفریقایی در گل دریاچه در حال خشکیدن نقب می زند و یک پیلۀ ضدآب پدید می آورد. این جانور، از طریق منفذی نزدیک به سطح هوا تنفس می کند و هنگام بارش باران بیرون می آید.

همچنین نگاه کنید به



خفاش‌ها  
خون گرمی  
دما

موش‌های زمستان خواب



## زمین

می‌شود. زمین، همچنین در طول هر ۲۴ ساعت، یک بار به دور خود می‌چرخد. حاصل این چرخش نیز پیدایش روز (در طرف رو به خورشید) و شب (وقتی همان طرف از خورشید دور می‌شود) است.

### زمین در فضا

اگر زمین با بسیاری از سیاره‌ها یا خورشید مقایسه شود، بسیار کوچک است. سیاره‌های عطارد، زهره، مریخ و پلوتن، از زمین نیز کوچک‌ترند. اما مشتری و زحل صدها بار از زمین بزرگ‌ترند. خورشید، بیش از یک میلیون بار از زمین بزرگ‌تر است. از دهه ۱۹۶۰ م [دهه ۱۳۴۰ ه. ش.] به این طرف، توانسته‌ایم زمین را از فضا ببینیم. عکس‌هایی که ماهواره‌ها از زمین گرفته‌اند، آن را کره‌ای آبی‌رنگ نشان می‌دهند که قسمت‌های زیادی از سطحش را ابرهای چرخان پوشانده است. با نگاهی دقیق‌تر، می‌توان بعضی از پدیده‌های سطحی مانند شکل قاره‌ها، رشته‌کوه‌های پوشیده از برف و حتی رودخانه‌ها و شهرها را مشاهده کرد.

### سنجش از دور

عکس‌برداری از زمین با ماهواره امروزه اهمیت زیادی یافته است. هواشناسان با این روش می‌توانند از وجود توده ابرهای وسیع مثلاً روی اقیانوس آرام یا اطلس یا روی قاره‌ها آگاه شوند و وضع هوا را پیش‌بینی کنند. در فعالیت‌های کشاورزی و جنگلداری نیز به همین ترتیب می‌توان وضع خاک و آب و هوای مناطق وسیع را مطالعه کرد. زیست‌شناسان می‌توانند اثر فعالیت‌های آدمی را بر جنگل‌ها، بیابان‌ها و آبراه‌ها ارزیابی کنند. زمین‌شناسان می‌توانند پدیده‌های مهم سطح زمین را مطالعه کنند و به کمک این مطالعات، به جستجوی کانی‌های پرارزش بپردازند.

به این کار «سنجش از دور» گفته می‌شود، زیرا از طریق آن دانشمندان می‌توانند پدیده‌های مهم سطح زمین را از دور شناسایی کنند. به علت در دسترس قرار گرفتن ماهواره‌های بیش‌تر، این روش امروزه بسیار گسترش یافته است. عکس‌های تهیه شده نیز چنان دقیق‌اند که حتی خانه‌ها و اتومبیل‌ها را می‌توان در آن‌ها به خوبی تشخیص داد.

### ساختمان درونی زمین

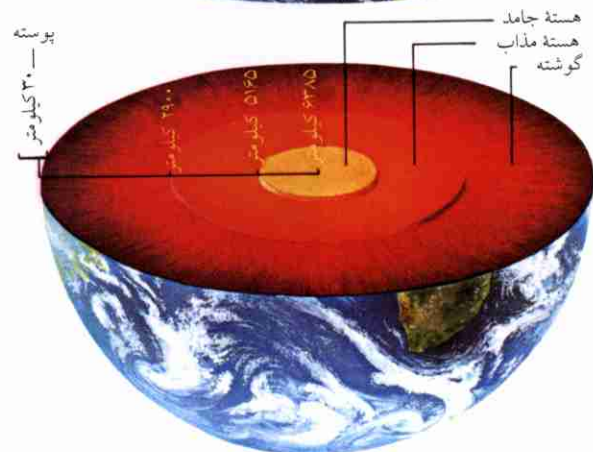
دانشمندان به درستی نمی‌دانند ساختمان داخل زمین چگونه است. ما در بیرونی‌ترین لایه زمین زندگی می‌کنیم که از سنگ ساخته شده و بعضی از قسمت‌های آن را آب پوشانده است. به این لایه پوسته گفته می‌شود. درون زمین بسیار گرم است و در پایین‌تر از عمق ۷۰ کیلومتری سنگ‌ها حالتی نیمه‌مذاب دارند. این مطلب از این‌جا روشن شده است که وقتی معدن چیان در داخل معادن عمیق پایین می‌روند، سنگ‌ها به تدریج داغ‌تر می‌شوند.

بعد از پوسته، گوشته زمین قرار دارد که در قسمت‌های نزدیک به پوسته حالتی نیمه‌جامد دارد، اما در پایین جامد است. در وسط گوشته نیز هسته زمین است که از دو قسمت خارجی و داخلی تشکیل می‌شود. هسته خارجی حالت مایع دارد، اما هسته داخلی جامد است.

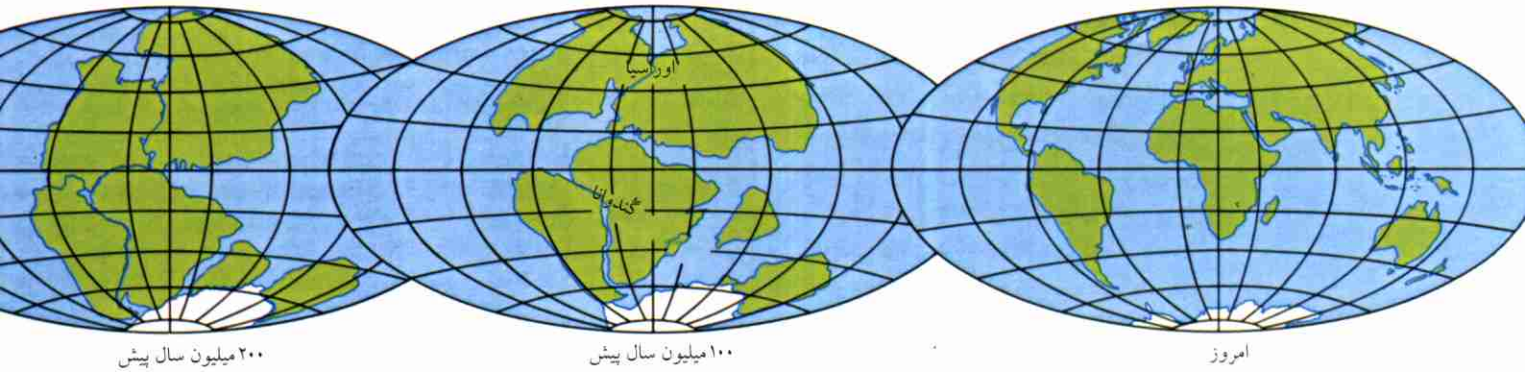
زمین، یکی از سیاره‌های منظومه شمسی است. زمین، از آن رو با بقیه سیاره‌ها فرق دارد که در جو آن اکسیژن هست و در نتیجه زیستن در آن امکان‌پذیر شده است. زمین روی مداری بزرگ، سالی یک بار به دور خورشید می‌گردد. این گردش، باعث پیدایش فصل‌ها



► مقطع زمین که لایه‌های مختلف آن را نشان می‌دهد. پوسته‌ای که روی آن زندگی می‌کنیم چنان نازک است که فقط با خط می‌توان آن را نشان داد.





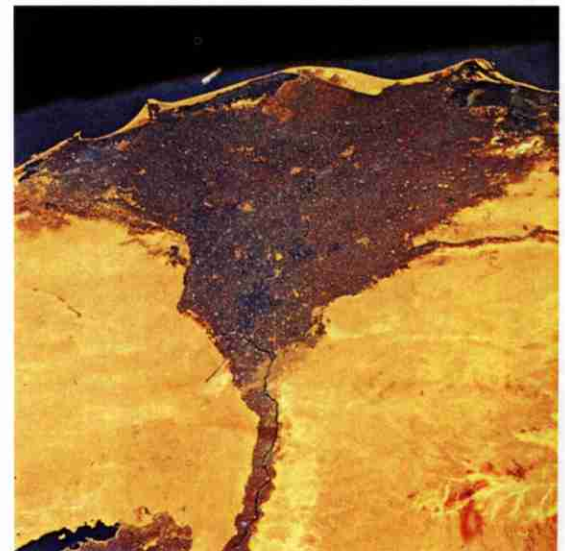


## منشأ زمین

دربارهٔ پیدایش عالم اطلاع چندانی نداریم. رایج‌ترین توضیحی که در این مورد آورده شده، نظریهٔ «انفجار بزرگ» است. براساس این نظریه، انفجاری عظیم در گذشته‌های دور صورت گرفت که در نتیجهٔ آن، ذرات گاز و غبار در همه جهت شروع به چرخیدن کردند. به تدریج کهکشان‌ها و منظومه‌ها از این تودهٔ عظیم به وجود آمدند. منظومهٔ شمسی ما نیز احتمالاً در حدود ۵ میلیارد سال پیش شکل گرفته است.

زمین نیز در همان زمان به صورت توده‌ای احتمالاً داغ درآمد. سپس آرام آرام شروع به سرد شدن کرد، به طوری که پوسته‌ای روی آن تشکیل شد. احتمالاً ضخامت پوستهٔ اولیهٔ زمین، بسیار اندک بوده است. سنگ‌های مذاب، در دمایی بین ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد، جامد می‌شوند. پس لابد دمای سطح زمین اولیه بسیار زیاد بوده است.

زمین اولیه جو نداشت. گازهایی که از دهانهٔ آتش‌فشان‌ها خارج می‌شد، در سطح زمین پراکنده شد و جو اولیه‌ای را به وجود آورد. در این جو اولیه، اکسیژنی وجود نداشت. نخستین جانداران در حدود ۳ میلیارد سال پیش از اکسیژن آزاد جو استفاده نمی‌کردند.



بعدها که گیاهان سبز پدید آمدند، اکسیژن حاصل از فرایند فتوسنتز را به هوا فرستادند و آن را به جو افزودند.

## جابه‌جایی قاره‌ها

دقیقاً مشخص نیست که قاره‌ها و اقیانوس‌ها در زمین اولیه چه شکلی داشته‌اند. در طول هزارها میلیون سال تاریخ زمین، تغییرات حاصل در زمین آن قدر زیاد بوده که شکل نخستین آن از میان رفته است.

اما یقین داریم که در گذشته‌های دور، چهرهٔ زمین با وضع امروزی آن متفاوت بوده است. قاره‌ها و اقیانوس‌ها تغییر شکل داده‌اند. مثلاً، در ۲۰۰ میلیون سال پیش اقیانوس اطلس وجود نداشت. امریکای شمالی، اروپا و قسمتی از آسیا، به هم چسبیده بودند و قاره‌ای بزرگ به نام اوراسیا تشکیل می‌دادند. امریکای جنوبی، آفریقا، هندوستان، استرالیا و جنوبگان نیز یک قارهٔ عظیم جنوبی به نام گندوانا می‌ساختند. امروزه، می‌توانیم بفهمیم که اقیانوس اطلس چگونه تشکیل شد و در هر زمان، چقدر وسعت داشت.

جابه‌جایی قاره‌ها وقتی روشن می‌شود که به شباهت زیاد شکل حاشیهٔ آن‌ها توجه کنیم. مثلاً، انطباق کناره‌های امریکای جنوبی و آفریقا زیاد است. همچنین سن سنگ‌های تشکیل‌دهندهٔ بستر اقیانوس را می‌توان به دقت اندازه‌گیری کرد. هر چه از وسط اقیانوس به کناره‌ها نزدیک‌تر شویم، سن سنگ‌ها بیش‌تر می‌شود. علت آن است که در وسط اقیانوس اطلس شکاف عمیقی وجود دارد که شبیه رشته‌ای از آتش‌فشان‌های کوچک است. سنگ‌های مذاب از داخل این شکاف خارج می‌شوند و با فشاری که وارد می‌آورند، دو نیمهٔ اقیانوس اطلس را بازتر می‌کنند. با ایجاد بستر جدید اقیانوس، آفریقا به سوی شرق و امریکای جنوبی به سمت غرب می‌رود. البته سرعت این جابه‌جایی فقط بین ۱ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال است.

سطح زمین، از چند صفحهٔ عظیم تشکیل شده است و این صفحه‌ها در جهات مختلف در حرکت‌اند. امریکای شمالی، سرانجام از غرب به روسیه می‌رسد. کالیفرنیا (روی صفحهٔ اقیانوس آرام) ممکن است از امریکای شمالی جدا شود و آفریقا ممکن است به سمت شمال حرکت کند و مدیترانه را از بین ببرد. **۴**

▲ قاره‌های امروزی از ۲۰۰ میلیون سال پیش شکل گرفته‌اند. از آن زمان تاکنون خشکی‌ها به موقعیت امروزی رسیده‌اند.

مساحت زمین	۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع
مساحت خشکی‌ها	۱۴۹ میلیون کیلومتر مربع (۲۹ درصد)
مساحت دریاها	۳۶۱ میلیون کیلومتر مربع (۷۱ درصد)
حجم زمین	۱۰۸۳٫۳۳۰ میلیون کیلومتر مکعب
وزن زمین	۵۹۷۶ میلیون میلیون تن
مرتفع‌ترین نقطه	قلهٔ اورست، ۸۸۴۸ متر
عمیق‌ترین نقطه	گودال ماریان ۱۱٫۰۳۵ متر
دمای هستهٔ زمین	۵۰۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد
فشار در هستهٔ زمین	۳٫۷ میلیون اتمسفر

همچنین نگاه کنید به



تکنونیک صفحه‌ای جو  
زلزله  
زمان زمین‌شناختی  
زمین‌شناس  
سیاره‌ها  
عالم  
قاره‌ها  
گرایش  
ماهواره  
منظومهٔ شمسی

► کشور مصر و دلتای رود نیل از فضا به این صورت دیده می‌شوند.



## زمین سترون

اگر نتوانیم در زمینی زراعت کنیم یا کاربری سودمند دیگری برای آن بیابیم آن زمین را سترون می‌نامیم. این نام نادرست است. حتی «زمین سترون» منجمد قطب‌ها، زیستگاهی برای حیات وحشی است که با آن سازگاری ویژه پیدا کرده است. یعنی خرس‌های قطبی در قطب شمال و پنگوئن‌ها در قطب جنوب. «زمین سترون» گرم و خشک بیابان صحرا نیز زیستگاه انواع گوناگون گیاهان و جانوران است و گروه‌هایی از انسان‌ها نیز راهی برای زیستن در این شرایط دشوار پیدا کرده‌اند. اسکیموها می‌توانند از بلوک‌های یخی پناهگاه بسازند و از زیر یخ ماهی شکار کنند. بوشمن‌های کوتوله ساکن صحرای کالاهاری می‌دانند که دقیقاً در کدام نقطه از زمین خشک گودال حفر کنند تا به آب برسند.

## زمین‌های سترون صنعتی

در مناطقی نه چندان دوردست از جهان، بیش‌تر زمین‌های به اصطلاح «سترون» در نتیجه فعالیت انسان‌ها به زمین‌های بی‌فایده تبدیل شده‌اند. پس از استخراج معادن، نواحی لخت وسیعی روی زمین برجا مانده است. دفع انواع گوناگون مواد زاید، کوه‌هایی از زباله پدید آورده و مواد شیمیایی حاصل از کارخانه‌ها نیز زمین را مسموم کرده‌اند.

در قرن‌های نوزدهم و بیستم، در اروپا و آمریکای شمالی زمین‌های سترون وسیعی پدید آمد. استخراج معادن جدید، تخلیه زباله‌ها و

▼ زمین‌های سترون شهر لندن، محلی برای رشد پیچک وحشی (چپ) و زیستگاهی برای یک توله روباه قرمز (راست).

آلودگی شیمیایی در کشورهای جهان سوم زمین‌های سترون جدیدی پدید می‌آورد.

## حیات وحش زمین‌های سترون

گیاهان و جانوران خاصی می‌توانند در این نوع زمین‌های سترون زندگی کنند. بیش‌تر این گیاهان دانه‌هایی دارند که با باد جابه‌جا می‌شوند. دانه‌های کرکی بید، گل قاصدک، بیدمشک، دانه‌های فوق‌العاده سبک درختان توس نقره‌ای و میوه‌های بال‌دار و «هلی‌کوپترمانند» درخت افرا و زبان‌گنجشک مثال‌هایی از این موردند. هاگ‌های گردمانند قارچ‌ها و خزه‌ها اغلب از اولین گیاهانی هستند که در بدو پیدایش زمین‌های سترون در آن‌ها ساکن می‌شوند. تعداد زیادی از گیاهان زمین‌های سترون بسیار رنگین‌اند. آن‌ها در جذب حشره به زیستگاه جدید اهمیت دارند و زمین‌های سترون شهری از مکان‌های بسیار خوب برای دیدن پروانه‌ها، زنبورها و شب‌پره‌ها هستند. دسته‌های پرنده‌های کوچک از این سو به آن سو پرواز می‌کنند و توده‌های دانه‌ای را که پیدا می‌کنند می‌خورند. بسیاری از موجودات وحشی، مانند روباه‌ها و گورکن‌ها نیز اغلب از زمین‌های سترون به عنوان پناهگاهی برای پنهان شدن از دید مردم در طول روز استفاده می‌کنند.

## کاربری‌های زمین سترون

مردم در شهرها تمام کاربری‌های «غیررسمی» زمین‌های سترون را یافته‌اند. کودکان بسیاری در





## زنبورها

زنبورها حشره‌هایی با نواری زرد و سیاه‌اند. این رنگ‌های روشن به دیگران هشدار می‌دهد که زنبور می‌تواند با نیش از خود دفاع کند.

زنبورهای زیادی در گروه‌های خانوادگی زندگی می‌کنند که همه بچه‌های یک زنبور ماده به نام ملکه‌اند. این زنبورها را زنبورهای اجتماعی می‌نامند. لانه آن‌ها از نوعی کاغذ ساخته شده است. زنبورها این کاغذ را با جویدن چوب مرده و آمیختن آن با بزاق دهانشان می‌سازند. حشره‌های لانه زنبور شش ضلعی است و لانه از چندین طبقه تشکیل شده است که با ستون‌های کاغذی به هم متصل‌اند. کرم‌های حشره‌ای که در این لانه زندگی می‌کنند از بدن جانوران دیگر، خصوصاً حشره‌ها، تغذیه می‌کنند. در اوایل تابستان، که تعداد زیادی کرم تولید می‌شود، زنبورها جانوران بسیار سودمندی هستند زیرا بسیاری از آفات را برای تهیه غذا می‌کشند. خود زنبورهای بالغ برای کسب انرژی و غذا به قند نیاز دارند و فقط از شهد، میوه و شیرۀ درختان تغذیه می‌کنند. بیش‌تر زنبورهای بالغ کارگران ماده عقیم‌اند، اما در اواخر تابستان، زنبورهای نر و ماده‌ای پدید می‌آیند که از نظر جنسی به طور کامل رشد کرده‌اند. این زنبورها با هم جفت‌گیری می‌کنند. سپس کل مجموعه که تعدادشان گاهی به ۵۰۰۰ می‌رسد با شروع سرمای زمستان می‌میرند. تنها ملکه‌های جوانی که جفت‌گیری کرده‌اند در خواب زمستانی زنده می‌مانند تا در بهار آینده بیرون بیایند. علاوه بر زنبورهای اجتماعی، گونه‌های متعددی از زنبور وجود دارد که در گروه‌های خانوادگی زندگی نمی‌کنند. ۱

آن‌ها بازی می‌کنند. هنگامی که مردم اطراف این زمین‌ها برای یافتن زمین دچار مشکل باشند، اغلب از زمین‌های سترون به منظور ایجاد باغ‌های موقت و حتی مزارع شهری استفاده می‌کنند.

بیش‌تر اوقات، از زمین‌های سترون شهری به عنوان زباله‌دانی استفاده می‌شود، اما اگر کناره‌های این زمین‌ها پاکیزه و مرتب نگه داشته شود، مردم برای آن‌ها اهمیت قائل خواهند شد. طبیعت نیز به زودی کنترل را به دست خواهد گرفت و فضای سبز جدیدی پدید می‌آورد که کودکان می‌توانند در آن بازی کنند. گیاهان و جانوران وحشی می‌توانند در آن زندگی کنند و درختان و درختچه‌های روئیده در آن می‌توانند به پاکیزه شدن هوا کمک کنند، از سرعت باد بکاهند و وضعیت شهر را سر و سامان ببخشند. ۷

## زمین شناس

زمین‌شناسان، دانشمندانی هستند که درباره پیدایش زمین، جنس مواد سازنده آن و تغییراتی که در طول زمان در آن صورت گرفته است، مطالعه می‌کنند. سنگ‌شناسان، به سنگ‌ها بیش‌تر علاقه‌مندند. آنان، مقطع‌های بسیار نازکی از سنگ‌ها تهیه می‌کنند و آن‌ها را به منظور بررسی کانی‌ها و بلورها، در زیر میکروسکوپ می‌بینند. چینه‌شناسان، با بررسی لایه‌های سنگ‌ها، تاریخچه زمین را بررسی می‌کنند. سنگ‌های جوان، معمولاً روی سنگ‌های قدیمی‌تر قرار می‌گیرند؛ به همین سبب، پی بردن به ترتیب وقوع حوادث گذشته ممکن می‌شود. دیرین‌شناسان به بررسی در حیات گذشته می‌پردازند. آنان، با استفاده از فسیل‌ها درمی‌یابند که میلیون‌ها سال پیش، محیط زمین چگونه بوده است. زمین‌فیزیک‌دانان به بررسی زلزله، آتش‌فشان و میدان مغناطیسی زمین می‌پردازند. آنان، به حرکات زمین در فضا هم توجه دارند. زمین‌ریخت‌شناسان یا ژئومورفولوژیست‌ها پدیده‌های سطحی زمین مانند کوه‌ها و دره‌ها و تغییرات آن‌ها را بررسی می‌کنند. زمین‌شناسان، در خدمت دولت، یا شرکت‌های خصوصی‌اند. آنان، کانی‌هایی چون سنگ آهن و الماس، یا مصالح ساختمانی مانند شن و ماسه، منابع انرژی مانند نفت و گاز و زغال‌سنگ می‌جویند. آنان، درباره انتخاب محل‌های مناسب برای جاده‌سازی و پل‌سازی مهندسان را راهنمایی می‌کنند. ۴

همچنین نگاه کنید به



بیابان  
حیات وحش  
گل

همچنین نگاه کنید به



حشره‌ها  
زنبورهای عسل

این زنبورهای بزرگ زنبورهای کاغذی نام دارند. کارگران ماده عقیم به بزرگ کردن لانه‌ای که مادرشان زنبور ملکه، ساختن آن را آغاز کرده ادامه می‌دهند. ملکه در هر حجره شش ضلعی یک تخم می‌گذارد.



همچنین نگاه کنید به



تکتونیک صفحه‌ای  
دره  
ریخت‌شناسی زمین  
زمان زمین‌شناختی  
زمین  
سنگ  
فسیل  
کانی‌ها  
کوه

## زنبورهای عسل

بیشتر مردم زنبورهای عسلی را که در جستجوی شهد گل و گرده گیاهان از گلی به گل دیگر پرواز می‌کنند دیده‌اند. زنبورهای عسل و خویشاوند نزدیک آن‌ها زنبور درشت، مانند مورچه‌ها و موربانه‌ها، در گروه‌های خانوادگی زندگی می‌کنند. هر کندو یا لانه زیستگاه تعداد زیادی زنبور عسل و مادرشان ملکه است. از تخم‌هایی که ملکه می‌گذارد کرم‌هایی بیرون می‌آید که زنبورهای کارگر از آن‌ها مراقبت می‌کنند. زنبورهای کارگر زنبورهای ماده‌ای هستند که اندام‌های جنسی آن‌ها تکامل پیدا نکرده است و به همین دلیل نمی‌توانند تخم بگذارند. تعداد کمی از زنبورهای کندو، زنبور نر هستند. زنبورهای نر در ذخیره کردن گرده و عسل یا مراقبت از کرم‌ها کمکی نمی‌کنند. وظیفه آن‌ها جفت‌گیری با ملکه‌های جوان است. زنبورهای نر بعد از جفت‌گیری می‌میرند. ملکه‌ها زنده می‌مانند تا در لانه‌های دیگر مادر خانواده‌های بسیار بزرگ جدیدی بشوند.

پراکندگی  
سراسر جهان  
شاخه بندپایان  
زده حشره‌ها  
راسته بال‌غشاییان  
تعداد گونه‌ها حدود ۲۰,۰۰۰

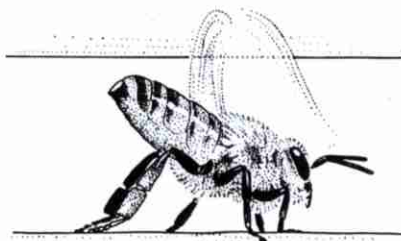
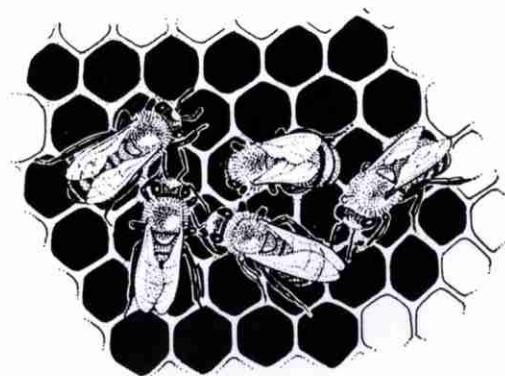
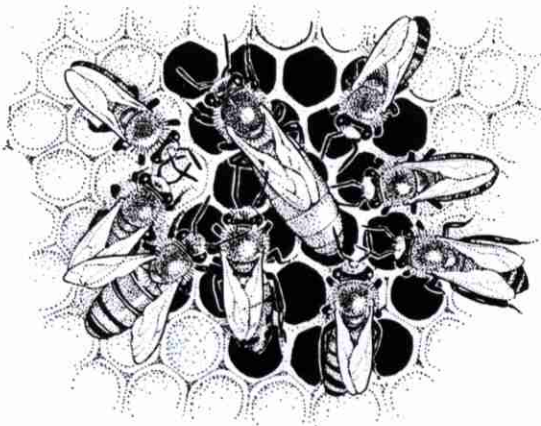
در تابستان، زنبور کارگر عمر کوتاهی دارد و حدوداً در ۶ هفته‌گی می‌میرد. بعضی از کارگرها در زمستان زنده می‌مانند و به مدت چند ماه زندگی می‌کنند. ملکه می‌تواند بیش از پنج سال زندگی کند و از این رو لانه زنبور عسل مدتی نسبتاً طولانی پابرجا می‌ماند. ملکه زنبورهای درشت عمر طولانی ندارد و همراه با سایر اعضای خانواده خود در پایان تابستان می‌میرد. تنها ملکه‌های جوان که جفت‌گیری کرده‌اند زنده می‌مانند و محل امنی را برای پنهان شدن و زمستان‌خوابی پیدا می‌کنند. این ملکه‌ها در اوایل سال بعد از خواب بیدار می‌شوند و دیدن ملکه‌های زنبور درشت جدیدی که به دنبال نقاط مناسبی برای ساختن لانه می‌گردند، نشانه مطمئنی از آمدن بهار است.

### عسل

زنبورها با شهدی که از گل‌ها می‌مکنند عسل می‌سازند. آرواره‌های آن‌ها لوله‌ای شبیه به نی

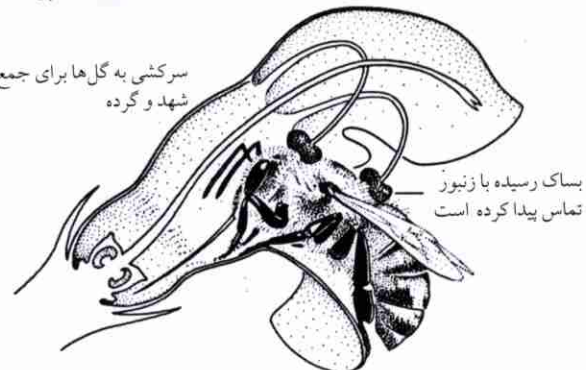
هنگامی که ملکه تخم‌گذاری می‌کند  
کارگران از او مراقبت می‌کنند

کارگران در حال ساختن کندو



کارگر در مدخل کندو بال می‌زند تا  
هوای خنک وارد کندو شود

سرکشی به گل‌ها برای جمع‌آوری  
شهد و گرده



بساک رسیده با زنبور  
تماس پیدا کرده است

▼ زنبورهای کارگر، همچنان که  
عمرشان بیش‌تر می‌شود تغییر  
شغل می‌دهند. آن‌ها حجره‌های  
خالی کندو را تمیز می‌کنند تا  
برای تخم‌هایی که ملکه  
می‌گذارد یا عسل و گرده‌ای که  
کارگران تهیه می‌کنند آماده  
باشد. آن‌ها به نوزادهای در حال  
نمو (لاروها) غذا می‌دهند و سپس  
برای تعمیر و ساختن لانه جدید  
شروع به ساختن موم می‌کنند.  
این زنبورها به نگهدارانی تبدیل  
می‌شوند که زنبورها، موش‌ها و  
سایر دزدان عسل را می‌کشند یا  
دور می‌کنند و یا بال می‌زنند تا  
هوای تازه وارد کندو شود. بالاخره  
این زنبورها به سراغ گل‌ها  
می‌روند تا از آن‌ها شهد و گرده  
جمع‌آوری کنند.





◀ زنبر درشت در حال واریسی یک گل. کیسه گرده به وضوح دیده می‌شود.

آشامیدنی ایجاد می‌کند که می‌تواند عمل مکیدن را انجام دهد. هنگامی که زنبر عسل به دنبال شهد می‌گردد، گرده گل‌ها به پوشش پرمویی بدنش می‌چسبند. زنبر این گرده‌ها را شانه می‌زند و وارد سبدهای گرده‌ای می‌کند که روی پاهای عقبی‌اش قرار دارند. لاروها، در بیش‌تر طول عمر، از این گرده‌ها استفاده می‌کنند.

اگر هنگامی که گل فراوان نیست، زنبر عسل غذا پیدا کند، می‌تواند محل غذا را به خواهران خود اطلاع دهد. این کار را با اجرای رقص بخصوصی در یک طرف شان عسل انجام می‌دهد. رقص او نشان می‌دهد غذا در چه فاصله و در کدام جهت قرار دارد. علاوه بر زنبر عسل و زنبر درشت، گونه‌های زیادی از زنبر وجود دارد که زندگی خانوادگی ندارند و زنبرهای «تک‌رو» نامیده می‌شوند. در این گونه‌ها، حشره ماده در لانه، که محل ذخیره غذاست، تخم‌گذاری می‌کند. آن‌ها قبل از بیرون آمدن کرم‌ها از تخم می‌میرند.<sup>[۱]</sup>

همچنین نگاه کنید به



حشره‌ها  
رفتار جانوران  
عسل  
مورچه‌ها

## زنجره‌ها و شبکه‌های غذایی

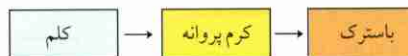
همه موجودات زنده برای زنده ماندن به غذا نیاز دارند. جانوران مدت زیادی از عمر خود را صرف شکار و خوردن غذا می‌کنند. گیاهان سبز از این نظر متفاوت‌اند. آن‌ها می‌توانند با استفاده از انرژی نور خورشید برای ترکیب آب و دی‌اکسیدکربن و تبدیل آن‌ها به قند، غذای خود را بسازند. به این عمل فتوسنتز می‌گویند. گیاهان حین ساختن غذا برای خود مقداری از انرژی خورشید را ذخیره می‌کنند.

جانوران گیاه‌خوار انرژی مورد نیاز خود را از گیاهانی که می‌خورند به دست می‌آورند. جانوران گیاه‌خوار نیز خود غذای جانوران گوشت‌خوارند. این جانوران گوشت‌خوار نیز ممکن است غذای گوشت‌خواران دیگری باشند. همه جانوران برای کسب انرژی به گیاهان وابسته‌اند و عضوی از یک «زنجره غذایی»‌اند که از گیاهان شروع می‌شود.

### ساده‌ترین زنجره‌های غذایی

گیاهان و جانورانی که در یک محل زندگی می‌کنند همه از طریق انرژی و غذا به یکدیگر وابسته‌اند و یک زنجره غذایی تشکیل می‌دهند. در یک باغچه ممکن است کرم‌های پروانه کلم

بخورند. به این ترتیب مقداری از انرژی خورشید که در کلم ذخیره شده است به کرم‌های پروانه (گیاه‌خوار) منتقل می‌شود. اگر بعداً یک باسترک این کرم‌ها را بخورد، مقداری از این انرژی به این پرنده (گوشت‌خوار) منتقل می‌شود. کلم، کرم پروانه و باسترک حلقه‌هایی از یک زنجره غذایی هستند که می‌توان آن را به صورت زیر نوشت:



جهت پیکان‌ها در زنجره غذایی همیشه از جهت غذا به خورنده غذاست. زنجره غذایی گاهی فقط دو حلقه دارد. مثال آن اسبی است که علف می‌خورد. اگر زنجره‌ای بیش از سه حلقه داشته باشد، در آن زنجره گوشت‌خواران بزرگ از گوشت‌خواران کوچک‌تر تغذیه می‌کنند. نمونه آن در مثال اول، گریه‌ای است که یک باسترک را می‌کشد و می‌خورد. در آن صورت زنجره‌ای با چهار حلقه خواهیم داشت:



### شبکه‌های غذایی

در بسیاری از چمن‌زارها، موش‌های صحرایی علف می‌خورند. اغلب نوعی باز کوچک این موش‌ها را شکار می‌کند و می‌کشد. علف، موش صحرایی و باز یک زنجیره غذایی ساده تشکیل می‌دهند.

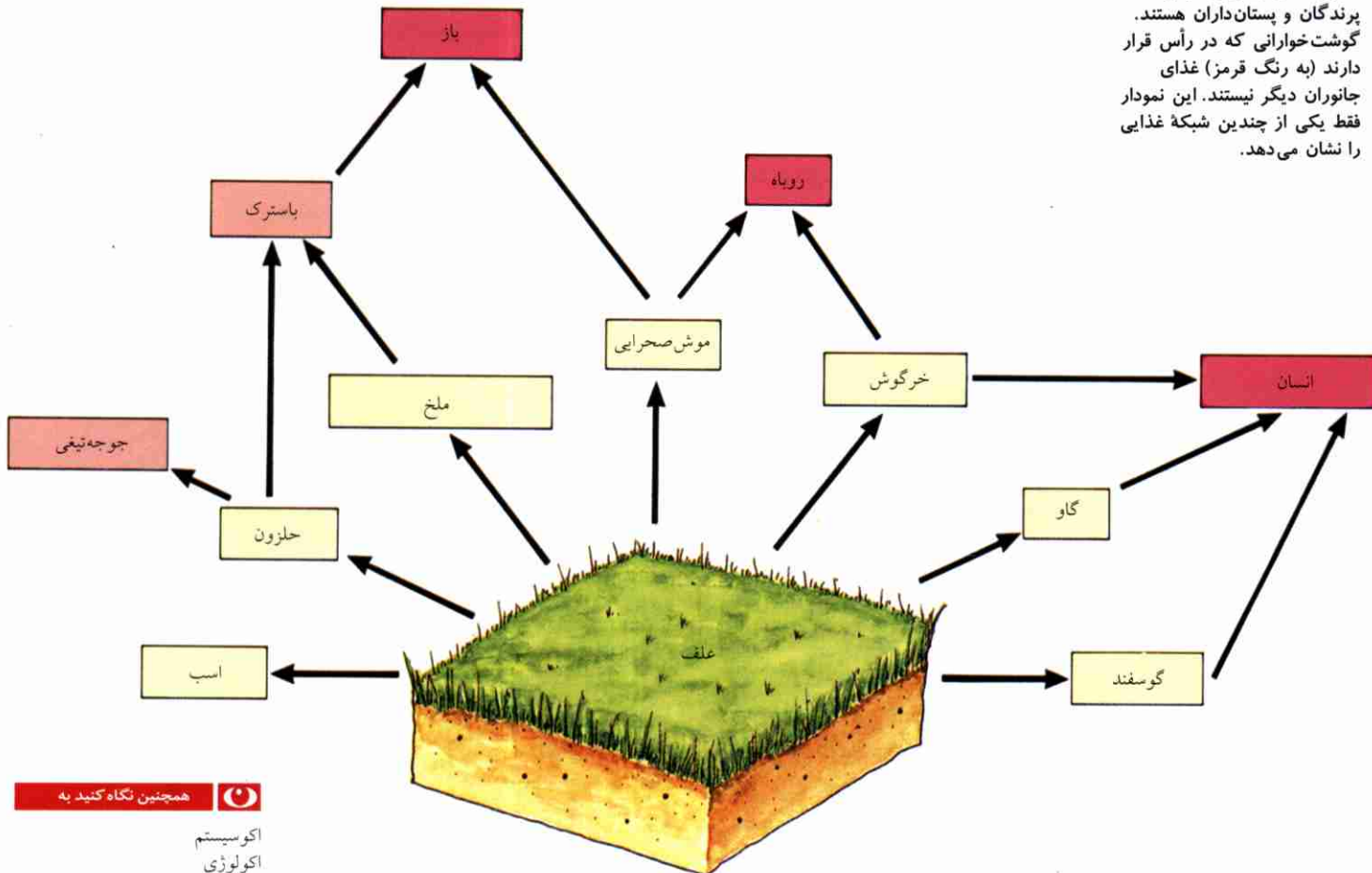


البته به غیر از موش‌های صحرایی، انواع زیادی از جانوران دیگر هم علف می‌خورند. از جمله گاو، گوسفند، گوزن، خرگوش و خرگوش صحرایی،

حلزون و ملخ؛ به همین ترتیب گوشت‌خواران زیادی هستند که از این گیاه‌خواران تغذیه می‌کنند. در زندگی واقعی، زنجیره‌های غذایی خطوطی ساده و مستقیم نیستند بلکه هر گیاه یا جانور گاهی جزئی از تعداد زیادی از زنجیره‌های غذایی است. این نحوه ارتباط پیچیده‌تر بین جانوران را شبکه غذایی می‌نامند.

چون موجودات زنده از طریق شبکه‌های غذایی به هم وابسته‌اند، درک این موضوع آسان است که چرا تغییر تعداد جانوران و گیاهان یک بخش از شبکه غذایی گاهی بر سایر بخش‌های آن شبکه تأثیر می‌گذارد. ۱۴

بسیاری از جانوران علف می‌خورند. خود علف‌خواران نیز گاهی غذای جانوران دیگر، مانند پرندگان و پستان‌داران هستند. گوشت‌خوارانی که در رأس قرار دارند (به رنگ قرمز) غذای جانوران دیگر نیستند. این نمودار فقط یکی از چندین شبکه غذایی را نشان می‌دهد.



همچنین نگاه کنید به



اکوسیستم  
اکولوژی  
جمعیت: جانوری  
غذا  
فتوسنتز  
گوشت‌خواران



## زیردریایی

زیردریایی نوعی کشتی است که می‌تواند هم زیر آب و هم روی آب حرکت کند. بیش‌تر زیردریایی‌ها نظامی‌اند اما از بعضی از آن‌ها نیز برای مهندسی و اکتشاف استفاده می‌شود.



▲ زیردریایی می‌تواند با پرکردن یا خالی کردن مخزن‌های تعادل خود، به زیر آب برود یا روی آب شناور بماند.

## زیر آب رفتن و روی آب آمدن

زیردریایی‌ها مخزن‌های توخالی بزرگی در دو طرف بدنه خود دارند. این‌ها مخزن‌های تعادل‌اند که با آب یا هوا پر می‌شوند. برای زیر آب رفتن، این مخزن‌ها را با آب پر می‌کنند. زیردریایی به کمک پروانه‌اش به جلو می‌رود و سکان‌های افقی که مانند دم هواپیماست، زیردریایی را به طرف پایین می‌رانند. آب داخل مخزن‌های تعادل را باید توسط هوای فشرده بیرون راند تا زیردریایی روی آب بیاید.

### پریسکوپ

وقتی زیردریایی در زیر آب حرکت می‌کند، ناخدای آن برای این‌که ببیند به کجا می‌رود، از پریسکوپ استفاده می‌کند. پریسکوپ، تلسکوپ خاصی است مانند یک دکل توخالی که یک آینه شیب‌دار در هر سر آن نصب شده است و عدسی‌هایی در داخل آن از سطح آب بیرون می‌آید. آینه بالایی نور را به طرف پایین بازمی‌تاباند و آینه پایینی تصویر را به چشم استفاده‌کننده می‌تاباند.

## زیردریایی اکتشافی

زیردریایی‌های اکتشافی، یا زیردریایی‌های کوچک، در اندازه‌ها و انواع مختلف وجود دارند. در داخل بدنه آن‌ها اتاقی به شکل کره وجود دارد که از فلزی ضخیم ساخته شده است. خدمه از طریق پنجره‌ها و به کمک چراغ‌های پرنور بیرون را نگاه می‌کنند، زیرا در جاهای عمیق نور خورشید وجود ندارد. این زیردریایی‌های کوچک برای کمک به استقرار و تعمیر سکوها، حفاری، کشف کشتی‌های غرق شده و جستجو در کف دریا برای یافتن مواد معدنی با ارزش بسیار مفیدند. این زیردریایی‌ها غالباً بازوهای متحرکی دارند که به بدنه متصل شده‌اند و می‌توانند ابزارها را نگه دارند یا اشیاء را بلند کنند. در اعماقی که این زیردریایی‌ها هستند، غواصان نمی‌توانند کار کنند.

بزرگ‌ترین زیردریایی‌های جهان زیردریایی‌های آلفا کلاس روسی‌اند که تقریباً ۱۰,۰۰۰ تن وزن دارند و سرعت آن‌ها در زیر آب بیش از ۶۰ کیلومتر در ساعت است.

در ۱۹۵۹ م ۱۳۳۸۱ ه. ش. آذربایجان آمریکا اسکیت زیر کوه‌های یخی حرکت کرد و عملاً در قطب شمال به روی آب آمد.

در ۱۹۶۰ م ۱۳۳۹۱ ه. ش. آذربایجان ترکیه به عمق ۱۱,۰۰۰ متر رسید و رکورد جدیدی به ثبت رساند.

## زیباین

زیباین با استفاده از چند آینه، نقشی پنج یا شش ضلعی ایجاد می‌کند. آینه‌ها درون لوله‌ای با زاویه معین نسبت به یکدیگر ثابت شده‌اند. قطعه‌های ظریف رنگین در ته لوله هستند و با چرخش لوله به این طرف و آن طرف می‌افتند و هر یک با بازتاب‌های متعدد تصویری به وجود می‌آورند که نقش آن با حرکت قطعه‌ها مرتباً تغییر می‌کند. زیباین ۲۵۰ سال قبل اختراع شد، اما سردیوید بروستر در ۱۸۱۶ م [۱۱۹۵ ه. ش.] آن را طوری تکمیل کرد که طراحان بتوانند در تهیه طرح‌های جدید قالی از آن استفاده کنند. بعضی از انواع زیباین را می‌توان مثل دوربین جلو چشم گرفت و هر چیز دلخواه را در آن انداخت و نقش حاصل را مشاهده کرد. ۱۷

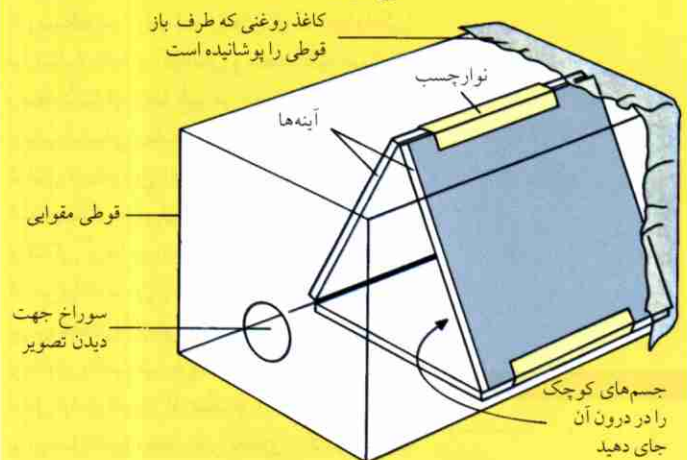
همچنین نگاه کنید به



آینه

## کار عملی

سه آینه هم‌اندازه تهیه کنید. اگر آینه‌ها پلاستیکی و نشکن باشند بهتر است. لبه آینه‌ها را نوارچسب بزنید و چند نوار طوری روی هم بچسبانید تا دو آینه مثل یک کتاب به هم لولا شوند. این «کتاب» را راست نگاه دارید. چند جسم بین دو آینه قرار دهید و سپس آینه‌ها را به آرامی باز و بسته کنید. چه زمانی بیش از یک بازتاب می‌بینید؟ چه موقعی پنج یا شش بازتاب مشاهده می‌کنید؟



سر یک قوطی کوچک را ببرید. سه آینه را با نوارچسب به هم بچسبانید و آن را درون قوطی قرار دهید (شکل بالا). طرف باز قوطی را با کاغذ روغنی بپوشانید و در طرف مقابل سوراخی به اندازه چشم در آورید. چند قطعه پلاستیک رنگین در درون آن بیندازید.

▲ زیباین دست‌ساز.

اولین زیردریایی اتمی، ناتیلوس ایالات متحده بود که در ۱۹۵۴ م [۱۳۳۳ ه. ش.] ساخته شد.

همچنین نگاه کنید به

انرژی هسته‌ای  
غواصی

▼ زیردریایی‌های کوچکی نظیر این زیردریایی برای اکتشاف و تعمیر و نگهداری سکوهای حفاری به کار می‌روند. آن‌ها می‌توانند در جاهای عمیق‌تری که غواص نمی‌تواند، کار کنند.

## تاریخچه

نخستین شناوری را که هم می‌توانست در آب غوطه‌ور شود و هم روی آب حرکت کند، یک آلمانی ساخت. او در ۱۶۲۰ م [۹۹۹ ه. ش.] با پارو زدن از وست‌مینستر تا گرینویچ در رودخانه تیمز پیش رفت. افراد زیادی سعی کردند دستاورد او را کامل کنند، تا این‌که در ۱۸۷۸ م [۱۲۵۷ ه. ش.] جان هلند، هلند و ۲ را ساخت. زیردریایی‌های پیشرفته از نسل این شناورها هستند. تا سال ۱۹۱۴ م [۱۲۹۳ ه. ش.] نزدیک به ۴۰۰ زیردریایی ساخته شده بود. تا ۱۹۵۴ م [۱۳۳۳ ه. ش.] که اولین زیردریایی اتمی ساخته شد، زیردریایی‌ها تغییر زیادی نکردند. ۳

## زیست‌شناس

کار زیست‌شناس بررسی موجودات زنده است. گیاه‌شناس که گیاهان را بررسی می‌کند، جانورشناس که جانوران و بوم‌شناس (اکولوژیست) که روابط بین موجودات زنده و محیط زندگی آن‌ها را بررسی می‌کند همگی زیست‌شناس‌اند.

چون زیست‌شناسی تا این حد متنوع است، با تحصیل در این رشته می‌توان شغل‌های بسیار متنوع و متفاوتی از قبیل پرستاری دام، بازرسی بهداشت، باغبانی یا پزشکی اختیار کرد. ۷

همچنین نگاه کنید به

اکولوژی  
جانورشناس  
گیاه‌شناس

## زیستگاه

زیستگاه جایی است که گیاه، جانور یا گروهی از گیاهان یا جانوران در آن زندگی می‌کنند. زیستگاه انواع و اندازه‌های بسیار متنوعی دارد. زیستگاه سنجاب‌ها، گوزن‌ها و دارکوب‌ها درخت‌زار است. زیستگاه بالن‌ها اقیانوس است و برکه زیستگاه ماهی‌های خارپشت و سوسک‌های آبی است. زیستگاه کرم‌نوازی بالغ روده‌خوک است و زیستگاه کپک نان، یک تکه نان است.

برخی از جانوران، در مراحل متفاوت زندگی، از زیستگاهی به زیستگاه دیگر می‌روند. لارو پشه، در مرحله لاروی، در برکه‌ها و جویبارها زندگی می‌کند اما زیستگاه حشره بالغ باغ‌ها، پرچین‌ها، مزارع و درخت‌زارهاست.

زیستگاه در موجودات زنده‌ای که در آن زندگی می‌کنند، از راه‌های گوناگون و متعدد تأثیر می‌گذارد و متقابلاً نیز از آن‌ها تأثیر می‌پذیرد. شدت نور، دما، ترکیب شیمیایی، مقدار رطوبت خاک و میزان قرار گرفتن در معرض باد بر رشد گیاهان تأثیر دارد. گیاهان غذای جانوران‌اند و، از این رو، نوع گیاهان و پراکندگی آن‌ها در زیستگاه در نوع و تعداد جانورانی که می‌توانند در آن زندگی کنند مؤثر است. جانوران نیز در گیاهان تأثیر می‌گذارند. برخی از گیاهان برای تولیدمثل و گسترش به وجود برخی حشره‌ها، برای انتقال گرده از گلی به گل دیگر، و یا به برخی از پرندگان، برای حمل دانه و میوه از جایی به جای دیگر، وابسته‌اند.

## زیستگاه‌های میکروسکوپی

عبارت زیستگاه میکروسکوپی گاهی برای توصیف زیستگاهی که بلافاصله در پیرامون موجود زنده قرار دارد به کار می‌رود. مثلاً زیستگاه کرم‌سوسک درخت‌زار است اما زیستگاه میکروسکوپی آن چوبی است که بلافاصله در زیر پوست درختان قدیمی قرار دارد. ۷

همچنین نگاه کنید به

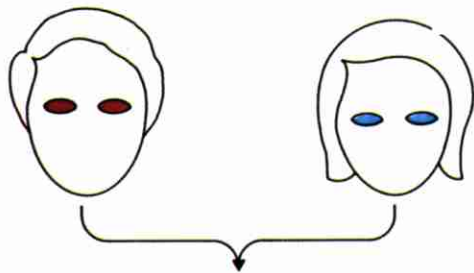
اکوسیستم  
اکولوژی  
برکه  
پرچین  
پشه‌ها  
تالاب  
جنگل  
خلنگ‌زار  
درخت‌زار  
کرم‌های نواری  
نهر



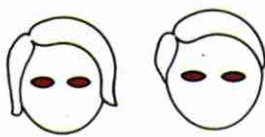


چشم‌های بهروز مانند چشم‌های پدر و مادر و چشم‌های پدربزرگ و مادربزرگش قهوه‌ای است

چشم‌های نسرین مانند چشم‌های پدر و مادر و پدربزرگ و مادربزرگش آبی است

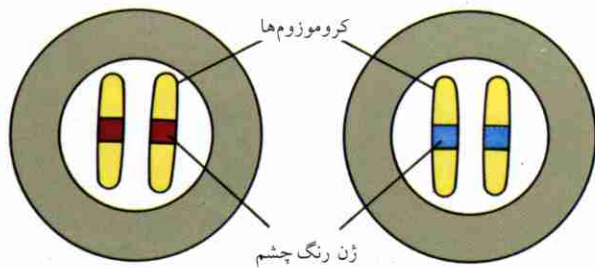


همه بچه‌های آن‌ها چشم‌های قهوه‌ای دارند



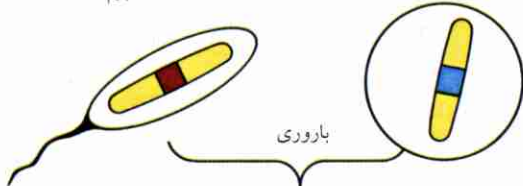
یکی از یاخته‌های بدن بهروز

یکی از یاخته‌های بدن نسرین

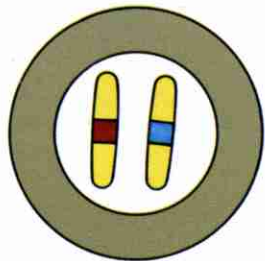


اسپرم

تخمک



باروری



یکی از یاخته‌های بدن بچه

▲ چگونگی به ارث رسیدن رنگ چشم. ژن قهوه‌ای بودن چشم «غالب» است. یعنی اگر یک ژن قهوه‌ای و یک ژن آبی داشته باشید، چشمانتان قهوه‌ای خواهند بود.

شیمیایی خاصی می‌سازند که موجب لخته شدن خون می‌شوند. ۱۵

## ژنتیک

چرا از تخم آفتاب‌گردان فقط گل آفتاب‌گردان می‌روید و مثلاً گل داودی نمی‌روید؟ چرا پدر و مادرهای قدبلند، بیش‌تر اوقات بچه‌های قدبلند دارند؟ چطور می‌شود که از تخم مرغ، جوجه‌ای بیرون می‌آید که شبیه مرغی است که تخم را گذاشته؟ پاسخ همه این پرسش‌ها به علم ژنتیک مربوط می‌شود.

ژنتیک، علم بررسی ژن‌هاست. در همه موجودات زنده، نقشه‌ای که باعث می‌شود هر جاندار شبیه پدر و مادرش شود در ژن‌ها نهفته است. ژن‌ها از دی.ان.ا. ساخته شده‌اند. این ژن‌ها در داخل هسته هر یک از یاخته‌های بدن، در ساختمان‌هایی به نام کروموزوم، پشت سر هم ردیف شده‌اند. در انسان هر یاخته مجموعه‌ای شامل ۲۳ جفت کروموزوم دارد و هر مجموعه حاوی ده‌ها هزار ژن مختلف است. معمولاً در هر ژن رمز ساختن پروتئین خاصی ذخیره شده است. وقتی تخم لقاح‌یافته، که یک یاخته تنه‌است، بارها و بارها تقسیم می‌شود و جانور جدیدی از آن پدید می‌آید، هر یک از یاخته‌های جدیدی که به وجود می‌آید نسخه‌ای عیناً شبیه ژن‌های تخم اولیه دریافت می‌کند. نیمی از ژن‌های تخم از پدر است و نیم دیگر آن از مادر. بنابراین فرزندی که از تخم به وجود می‌آید ژن‌های پدر و مادرش را به نسبت مساوی در خود دارد. این مخلوط شدن ژن‌ها باعث می‌شود هر جانور با پدر و مادرش از یک نوع باشد و بعضی از صفات هر یک از آن‌ها را به ارث ببرد. به دلیل همین مخلوط شدن است که فهرست ژن‌های شما با هر کس دیگری فرق می‌کند، مگر این‌که دوقلوی توأم داشته باشید. اغلب ما از نظر ژنتیکی منحصر به فرد هستیم.

## مهندسی ژنتیک

در مهندسی ژنتیک، ژن‌های یاخته زنده را عوض می‌کنند تا کاری را که به طور طبیعی قادر به انجام آن نبود، انجام دهد. دانشمندان ژن‌های خاصی را جدا می‌کنند و آن‌ها را به یاخته‌هایی که بتوانند این ژن‌ها را به کار ببرند اضافه می‌کنند. سپس می‌توان این یاخته‌های جدید را رشد داد. امروزه مخمرهای اصلاح شده‌ای تهیه کرده‌اند که باعث می‌شود خمیر نان سریع‌تر و بیابید. همچنین باکتری‌های دستکاری شده‌ای به دست آمده است که برای درمان مرض قند انسولین می‌سازند، برای پرورش دام هورمون رشد تولید می‌کنند و مواد

دوقلوی توأم موقعی به وجود می‌آیند که تخم لقاح‌یافته دو قسمت شود و سپس دو یاخته‌ای که به این ترتیب به وجود آمده‌اند، قبل از آن‌که تقسیم شدن را ادامه دهند، از هم جدا شوند. این امر باعث می‌شود که دو فرزند به وجود آیند که همه یاخته‌هایشان از همان تخم اولیه به وجود آمده است. علت شباهت حیرت آور دوقلوی توأم هم این است که از نظر ژنتیکی فرقی با هم ندارند.

همچنین نگاه کنید به



باکتری تولیدمثل دی.ان.ا. ۱. مرض قند یاخته



## ساحل

ساحل محل پیوستن دریاها و اقیانوس‌ها به خشکی است و به بخشی از خط ساحلی اطلاق می‌شود که در میان خطوط جزرومد قرار دارد. در پاره‌ای مناطق جزرومد تفاوت چندانی با هم ندارند و عرض ساحل چند متر بیش‌تر نیست. در سایر مناطق در هنگام مد آب تا سه کیلومتر در خشکی پیش می‌رود و عرض ساحل بسیار زیاد است. بخش پست ساحل بیش‌تر ساعات روز زیر آب است. بخش مرتفع ساحل مدت کوتاهی پوشیده از آب است، این ناحیه بین دو جزر خشک می‌شود و حوضچه‌های آب باقی‌مانده بسیار شور می‌شود، اما پس از باران‌های شدید آب این حوضچه‌ها کمابیش شیرین است. دما به سرعت تغییر می‌کند و بنابراین جانوران و گیاهانی که در ساحل زندگی می‌کنند باید قدرت انطباق زیادی داشته باشند.

همچنین نگاه کنید به



پرنندگان دریایی  
پرنندگان ساحلی  
جلبک دریایی  
خرچنگ  
خطوط ساحلی  
سخت پوستان  
شقایق دریایی  
ماهی  
منطقه بندی

## سواحل سنگی

در هر یک از حوضچه‌های متعدد سواحل سنگی مجموعه‌ای از جانوران زندگی می‌کنند. سنگ‌ها غالباً از جلبک دریایی پوشیده می‌شوند. جلبک‌های دریایی تا حاشیه حوضچه‌های سنگی امتداد دارند و علاوه بر ایجاد سایه، پناهگاه جانوران کوچک در برابر شکارگرانی نظیر مرغ نوروزی هم هستند. صدف، صدف پروانش، و بارناکل که در ساحل بالایی و میانی زندگی می‌کنند، پوسته‌های محکمی دارند که از آن‌ها در برابر امواج دریا و تأثیر خشک‌کننده باد محافظت می‌کند؛ آن‌ها با عضلات قوی خود به سنگ‌ها می‌چسبند. در قسمت پست ساحل، صدف‌های خوراکی با الیاف محکمی خود را به سنگ‌ها می‌چسبانند. خرچنگ‌ها، سنگ‌تراش‌های دریایی، و میگوها با مخفی شدن در شکاف سنگ‌ها محفوظ می‌مانند. ساحل پست مرطوب‌تر است و جانورانی نظیر شقایق دریایی، ستاره دریایی، توتیای دریایی، و ماهی‌های کوچک نظیر بلنی میان جلبک‌های دریایی مرطوب حوضچه‌های سنگی زندگی می‌کنند.

تنفس بیش‌تر این جانوران به این صورت است که به کمک آبشش اکسیژن آب را می‌گیرند. بنابراین هنگام مد در جستجوی غذای بیرون می‌آیند. خرچنگ‌ها در جستجوی جلبک دریایی و بقایای جانوران، ساحل را زیر و رو می‌کنند. بارناکل‌ها و میگوها با استفاده از تارهای ظریف پایشان از مواد غذایی موجود در آب تغذیه می‌کنند. صدف‌های خوراکی آب را از درون آبشش‌هایشان عبور می‌دهند و مواد غذایی آن را جدا می‌کنند. صدف‌ها و صدف‌های پروانش میان علف‌های دریایی تغذیه می‌کنند.

مرغ نوروزی هرینگ

مرغ نوروزی سرسیاه



صدف

بارناکل

میگوی بزرگ

لوله ماهی

حلزون

خرچنگ ساحلی

شقایق دریایی

بلنی

خرچنگ منزوی در

صدف حلزون

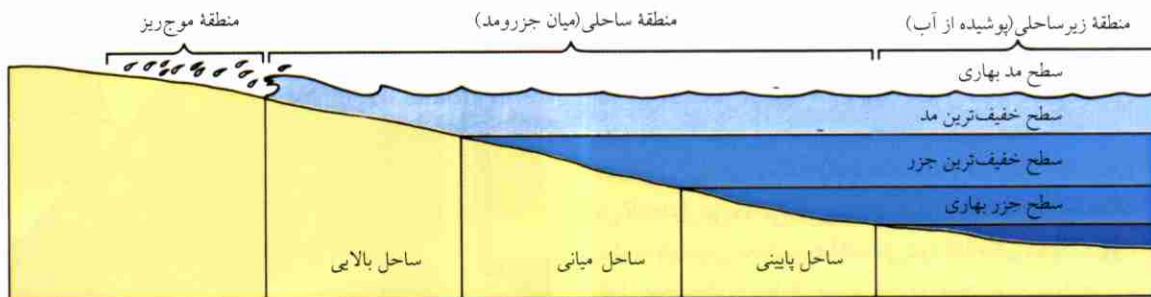
کاهوی دریایی

صدف خوراکی

پوشش مرجانی



► برشی از ساحل که مناطق مختلف را نشان می‌دهد.



طول ساحل های جهان ۳۱۰,۵۰۰ کیلومتر است.

سطوح مختلف جزرومد محیط زیست پیوسته متغیری پدید می‌آورد، زیرا بخشی از ساحل فقط در پاره‌ای ساعات روز زیر آب قرار دارد.

در سواحل ماسه‌ای علائم حیات قابل اعتنایی دیده نمی‌شود اما اگر به کندن ماسه‌های مرطوب بپردازیم احتمالاً انواع مختلفی از جانوران را زیر ماسه خواهیم یافت.

گاه تخم ماهی‌ها توسط موج به ساحل رانده می‌شود. این تخم‌ها که به جواهرات دریایی مشهور است، خالی است زیرا ماهی‌های آن در آب‌های عمیق از تخم خارج شده‌اند. تخم‌های خالی حلزون‌ها به یکدیگر می‌چسبند و توپ اسفنجی درست می‌کنند که در بیش‌تر ساحل‌ها به چشم می‌خورد.

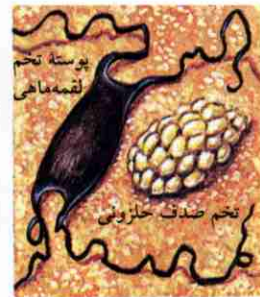
انباشته می‌شوند. گوش‌ماهی و نرم‌تنان دوکفه‌ای با مکش مواد غذایی آب را جدا می‌کنند. کرم‌های لوله‌ای در اطراف خود لوله‌هایی از ماسه و گل‌ولای درست می‌کنند. سپس شاخک‌های چسبناک خود را بیرون می‌آورند تا مواد غذایی آب را جدا کنند. میگوها و خرچنگ‌های کوچک هنگام مد به دنبال غذا بیرون می‌آیند و هنگام برگشت امواج به داخل گل‌ولای فرو می‌روند تا همراه آب شسته نشوند.

ساحل‌های گلی و مصب رودخانه‌ها پناهگاه تعداد زیادی مرغ نوروزی و پرندگان ساحلی است که از جانوران ساحل دریا تغذیه می‌کنند. ۹

## سواحل ماسه‌ای

اغلب به نظر می‌رسد در سواحل ماسه‌ای حیات قابل اعتنایی وجود نداشته باشد، اما در هر متر مربع از گل‌ولای زیر ماسه‌ها ممکن است تا ۱۰۰,۰۰۰ جانور وجود داشته باشد. این جانوران از چشم شکارگران و از گزند آفتاب و باد مصون‌اند و فقط هنگام مد در جستجوی غذا بیرون می‌آیند.

برخی از آن‌ها در سوراخ‌های دائم زندگی می‌کنند و مواد غذایی آب ورودی به سوراخ را از آن جدا می‌کنند. کرم ماسه در سوراخی به شکل U زندگی می‌کند. آب و مواد غذایی از یک سو وارد، و مواد زاید به طرف دیگر رانده می‌شوند، و به شکل توده درهم تنیده‌ای

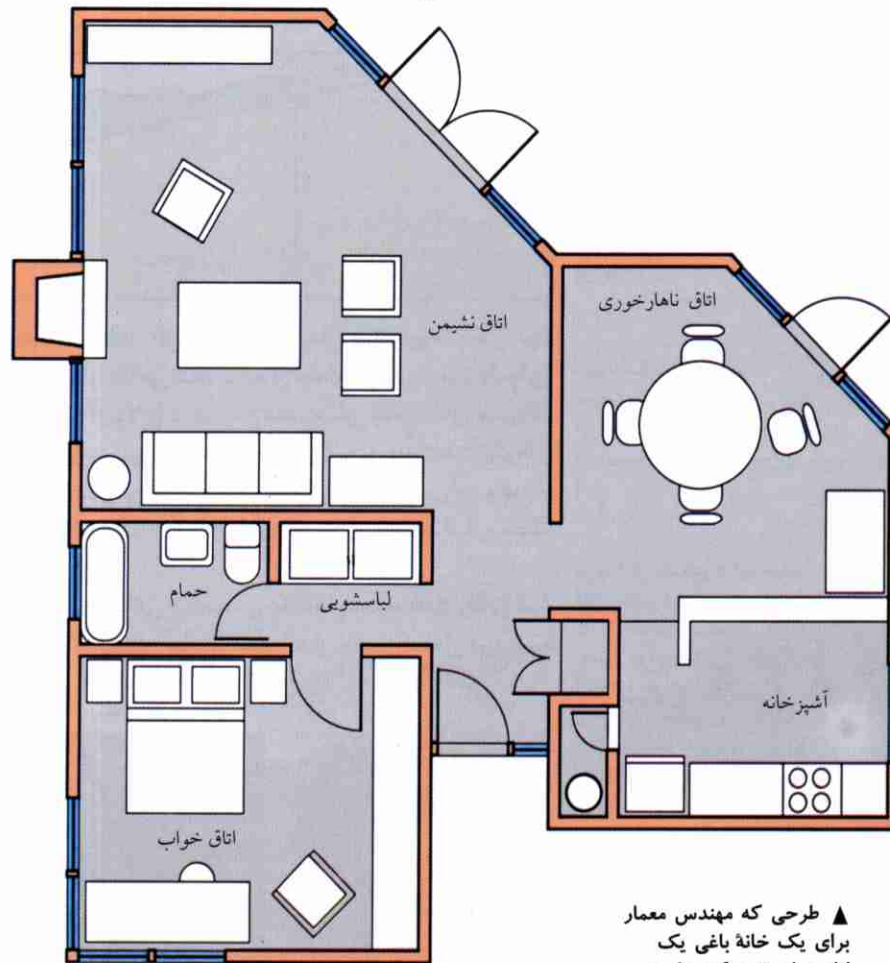




## ساختمان

## شالوده

برای ساخت یک آلاچیق، حتی یک زمین سفت و مسطح شالوده مناسبی به شمار می‌رود. اما شالوده یک خانه باید خیلی محکم‌تر باشد و گرنه ممکن است در زمین فرو رود یا کج شود. سازنده ساختمان پی دیوارها را در محل احداث آن‌ها می‌کند. آن‌گاه داخل پی‌ها بتن می‌ریزند و صبر می‌کنند تا بگیرد. به این ترتیب پایه محکمی ساخته می‌شود که حکم شالوده دیوار را دارد. شالوده‌ها از دیوارها پهن‌ترند و در نتیجه وزن دیوارها را به سطح وسیع‌تری منتقل می‌کنند. در زمین‌های نرم ممکن است ناچار شوند خانه را روی یک کف بتنی بزرگ بسازند. بناهای آجرچین دیوارها را، پایین‌تر از کف زمین، بر روی شالوده بتنی می‌چینند. این‌ها دیوارهای «پای‌بست‌اند». چون وزن بتن کف و کل سازه به آن‌ها وارد می‌شود، باید خیلی محکم‌تر از بقیه



▲ طرحی که مهندس معمار برای یک خانه باغی یک اتاق خوابه تهیه کرده است.

◀ بنای آجرچین در حال کار کردن. او دارد پایه دیواری را روی شالوده بتنی می‌چیند.

دیوارها ساخته شود. دو طرف دیوارهای پای‌بست را، تا سطح روی دیوار، با خرده مصالح پر می‌کنند و روی آن را با بتن صاف می‌کنند. آن‌گاه یک ورقه عایق رطوبت (قیرگونی) روی آن می‌کشند و بتن کف را روی آن می‌ریزند.

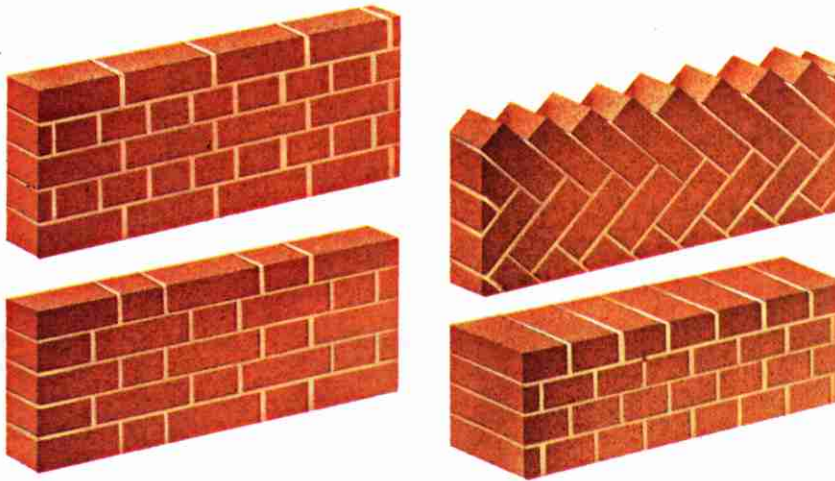
روی دیوارهای پای‌بست با روی بتن کف، که دست‌کم باید ۱۵ سانتی‌متر از زمین بلندتر باشد، همسطح می‌شود. یک لایه عایق رطوبت [مثل قیرگونی] آجرکاری پای‌بست را از دیوار روی آن جدا می‌کند. این قشر عایق رطوبت، همراه با قشر زیر کف، ساختمان را از نفوذ رطوبت حفظ می‌کند.

آن‌گاه، بناهای آجرچین ساختن دیوارها را ادامه می‌دهند. ملاتی که آجرها را به هم می‌چسباند از مخلوط سیمان و ماسه و آب ساخته می‌شود. ملات هم، مانند بتن، زود سخت می‌شود. بنای آجرچین، هنگام چیدن آجرها، آن‌ها را با هم قفل و بست (هسته‌گیری) می‌کند. یعنی آجرها را طوری پیش و پس می‌گذارد که هیچ‌یک از بندهای عمودی روی سطح دیوار روی یک خط مستقیم پیش نرود.

پیش از شروع ساخت هر ساختمان، نقشه‌بردار باید وضع قطعه زمین مورد نظر را بررسی کند. او باید خاک محل ساخته شدن ساختمان و سنگ‌های پی را بررسی کند، زیرا نوع شالوده ساختمان به چگونگی این خاک و سنگ‌ها بستگی دارد. نقشه‌بردار طرحی از زمین تهیه می‌کند که اندازه و شکل زمین، نزدیک‌ترین جاده‌ها و نزدیک‌ترین منابع تأمین آب، گاز و برق را نشان می‌دهد.

این طرح برای مسئول کنترل ساختمان، که از طرف شهرداری مأمور این کار شده است و پیش از ساخت هر سازه‌ای باید آن را تأیید کند، فرستاده می‌شود. پس از آن یک مهندس معمار طرح اجرایی را، با جزئیاتی که هر کدام از دیوارها، درها و پنجره‌ها را، با اندازه‌های واقعی و اطلاعات مربوط به مصالح، نشان می‌دهد، ترسیم می‌کند. سازندگان ساختمان باید هزینه‌ها را برآورد کنند و نقشه‌های نهایی باید به شهرداری فرستاده شود. هر وقت شهرداری پروانه صادر کند، سازندگان می‌توانند کار را شروع کنند.





می‌سازند. ابتدا تیزه خرا را روی دو دیوار انتهایی استوار می‌کنند. آن‌گاه، بین تیزه و لبه بام، لنگه خراها را نصب می‌کنند. روی این خراپای چوبی را عایق رطوبت می‌کشند. برای نگهداری صفحه‌های سفالی یا سنگی در روی لنگه خراها از چوب‌هایی نازک (توفال) استفاده می‌کنند. سطح زیر شیروانی را با پشم شیشه یا مواد عایق دیگر می‌پوشانند تا گرما از بام بیرون نرود. با آماده شدن سقف، نجارها، لوله کش‌ها و برق کارها کارشان را در داخل ساختمان شروع می‌کنند.

### ساختمان‌های بزرگ

برای این‌که ساختمانی بلند در زمین فرو نرود، یا بر اثر تندباد نلغزد و نیفتد به شالوده‌هایی عمیق نیاز دارد، مگر این‌که، درست در زیر قشر سطحی زمین، سنگ سخت قرار داشته باشد. بیش‌تر ساختمان‌های بلند را روی شمع (پایه‌های فرو رفته در زمین) بنا کرده‌اند. این شمع‌ها، گاهی، تیرهای فولادی عظیمی هستند که آن‌قدر آن‌ها را در زمین می‌کوبند تا به لایه‌ای از سنگ سخت برسند. گاهی هم، چاه‌هایی در زمین می‌کنند. درون آن‌ها میله‌هایی فولادی می‌گذارند، آن‌گاه بتن آبکی در آن‌ها می‌ریزند و ساختمان را روی آن‌ها بنا می‌کنند.

در ساختمان‌های بلند دیوارها را کلفت می‌ساختند، تا بتوانند وزن طبقه‌های روی خودشان را تحمل کنند. حالا اگر می‌خواستند آسمان خراشی را به همین قاعده بسازند، دیوارهای طبقه‌های پایین آن‌قدر قطور می‌شد که دیگر فاصله‌ای بین آن‌ها باقی نمی‌ماند. وزن ساختمان‌های بلند امروزی را معمولاً یک اسکلت فولادی نگه می‌دارد. این اسکلت که در عین محکمی سبک است، درست مانند اسکلت (استخوان‌بندی) بدن انسان، ساختمان را نگه می‌دارد. ساختمان‌های بلند دیگری هم هست که اسکلت آن‌ها از بتن مسلح است.

سطوح خالی میان اسکلت فولادی یا بتنی را با مصالحی پر می‌کنند که روکار نامیده می‌شود. روکار ممکن است آجر، ورقه‌های فولادی یا آلومینیومی، یا صفحه‌های شیشه یا بتن باشد. ■

دیوار خانه در واقع از دو جدار تشکیل می‌شود. گاهی جدار داخلی را از آجر ارزان‌تر می‌سازند، گاهی هم از بلوک‌های بتنی، که هم ارزان‌ترند و هم چیدن آن‌ها سریع‌تر از چیدن آجر است. سازنده ساختمان، در فاصله میان جدار داخلی و خارجی، سیم یا «قید»‌هایی فلزی داخل ملات می‌گذارد تا دو جدار را متصل به هم نگه دارد. فضای بین دو جدار، یا حفره داخل دیوار، از نفوذ آب باران به درون ساختمان جلوگیری می‌کند. همچنین به گرم شدن ساختمان در زمستان و خنک شدن آن در تابستان کمک می‌کند. حفره دیوار را بیش‌تر با ماده عایق مخصوصی پر می‌کنند تا به گرم نگه داشتن خانه کمک کند.

### بام

در مناطق پرباران، بام بیش‌تر خانه‌ها شیب‌دار است تا آب باران به آسانی از روی آن رد شود. چنین بامی را روی خراپای چوبی



► صفحه‌های پوشش بام‌های شیب‌دار را به توفال‌های چوبی، که روی خراپا کوبیده شده، می‌کشند. بین توفال‌ها و خراپا یک لایه عایق رطوبت قرار گرفته است.

همچنین نگاه کنید به



آجر

بتن

خانه

سیمان

طاق

لوله کشی

مهندس معمار

نقشه‌بردار



## سارِیغ‌ها

سارِیغ‌ها جزو کیسه‌داران‌اند. بعضی از گونه‌های سارِیغ کیسه‌هایی دارند که بچه‌هایشان مانند کانگورو در آن رشد می‌کنند، ولی بسیاری از انواع سارِیغ کیسه ندارند. بیش‌تر سارِیغ‌ها در جنگل زندگی می‌کنند و دم‌های فلس‌دار برهنه‌ای دارند که در موقع بالا رفتن از درخت از آن‌ها برای چسبیدن به شاخه‌ها استفاده می‌کنند. سارِیغ‌ها عمدتاً از جانوران کوچک از

جمله حشرات تغذیه می‌کنند. اگر سارِیغ ویرجینیا، که قلمرو زندگی‌اش تا سرزمین‌های شمالی کانادا هم می‌رسد، به دام بیفتد یا به شدت بترسد، خود را به مردن می‌زند. این کار به «سارِیغ‌بازی» مشهور است و سارِیغ ویرجینیا آن‌قدر خوب این کار را انجام می‌دهد که بیش‌تر دشمن‌ها از او دست می‌کشند. آن وقت سارِیغ فرار می‌کند. ۱۵



◀ سارِیغ خاکستری چهارچشم با فرزندش. بچه‌ها پس از حدود ۷۰ روز کیسه را ترک می‌کنند و در سن ۶ ماهگی قادر به زادوولدند.

همچنین نگاه کنید به



کانگوروها  
کوآلایا  
کیسه‌داران  
وومب‌ها

## ساس‌ها

ساس‌ها حشره‌اند، اما همه حشره‌ها ساس نیستند، ساس‌های حقیقی، با وجود این‌که از نظر اندازه، شکل و شیوه زندگی تنوع زیادی دارند، همه یک ویژگی مشترک دارند و آن این است که نمی‌توانند غذای جامد بخورند. همه ساس‌ها دهانی بلند، نازک و نوک‌تیز شبیه به نی آشامیدنی دارند. ساس‌ها با آن ساقه گیاهان یا پوست جانوران را سوراخ می‌کنند تا شیرۀ گیاهی یا خون بمکند.

آب‌سُرّه‌های برکه و قایقران‌های آب از ساس‌ها هستند و جانوران کوچک دیگر را شکار می‌کنند. در برکه‌ها یا نه‌رهایی که جریان آب در آن‌ها کند است، به راحتی می‌توان ساس‌ها را دید. بال‌های نسبتاً محکمی از ساس‌ها محافظت می‌کند. از این رو، ساس‌های حفاظدار در تابستان روی گیاهان فراوان‌اند. برخی از ساس‌های حفاظدار رنگ‌های روشنی دارند و این هشدار است مبنی بر این‌که آن‌ها بسیار بد مزه‌اند. بعضی از آن‌ها بسیار بدبو نیز هستند.

خانواده بندپایان

رده حشره‌ها

راسته نیم‌بالان

تعداد گونه‌ها حدود ۵۵,۰۰۰

همچنین نگاه کنید به



برکه  
حشره‌ها  
دگرذیسی  
سوسک‌ها

### پراکندگی

از جنوب شرقی کانادا تا آرژانتین

بزرگ‌ترین

سارِیغ ویرجینیا، طول سر و بدن تا

۵۰ سانتی‌متر، به اضافه دمی

با همین طول

کوچک‌ترین

سارِیغ موشی که ممکن است سر و

بدنش فقط ۸/۵ سانتی‌متر طول

داشته باشد، به اضافه دمی با همین

اندازه

تعداد فرزند

تا ۱۸ فرزند، که تا چندین ماه در

کیسه تغذیه می‌شوند.

طول عمر

در طبیعت تا ۳ سال، در اسارت تا ۸

سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته کیسه‌داران

تیره دوزهدانان

تعداد گونه‌ها ۷۵

### ساس‌ها مثل پروانه‌ها

دگرذیسی کامل ندارند، اما به تدریج تکامل پیدا می‌کنند، ولی تغییر رنگ آن‌ها ممکن است چشمگیر باشد. این‌ها بچه‌های ساس کلم هستند و شبیه ساس بالغ به نظر می‌رسند.

ساس‌ها گاهی آفت‌اند. بسیاری از آن‌ها جزء آفات کشاورزی‌اند. شته‌ها احتمالاً از شناخته‌شده‌ترین آن‌ها هستند. اما بعضی، مانند ساس رختخواب، به انسان حمله می‌کنند و گاه می‌توانند بیماری‌ها را منتشر کنند. ۱۶





## ساعت

از ساعت برای دانستن وقت استفاده می‌شود. انواع مکانیکی آن با یک عقربه ساعت‌شمار و یک عقربه دقیقه‌شمار پیش از قرن ۱۷ میلادی ساخته نشده بود، ولی مردم هزاران سال بود که از گاه‌شمار استفاده می‌کردند.

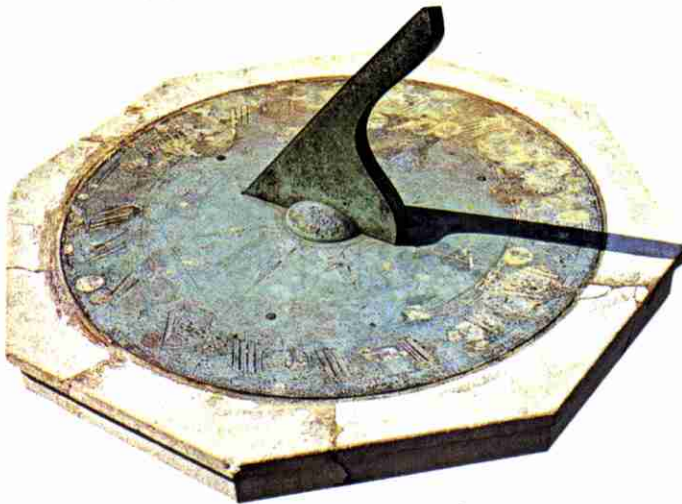
## نخستین ساعت‌ها

ساعت‌های سایه‌انداز دست‌کم از ۳۵۰۰ سال پیش از میلاد به کار می‌رفتند. طول و جهت سایه با گردش خورشید در آسمان تغییر می‌کند. ساعت‌های آفتابی، نوعی ساعت سایه‌اندازند. می‌توانید ساعت را از روی جایی که سایه روی صفحه می‌افتد بخوانید. به

گاليله كشف كرد كه نوسان آونگ در مدت معيني صورت مي‌گيرد، ولي از اين كشف فقط براي ساختن وسيله كوچكي استفاده كرد كه پزشكان با آن ضربان نبض بيمار را اندازه بگيرند. پسر او، وينسنت، نخستين كسي بود كه براي ساختن ساعت آونگي كوشيد و موفق شد.

شاخکی که سایه می‌اندازد شاخص می‌گویند. ساعت‌های آبی از حدود ۱۴۰۰ سال پیش از میلاد در مصر به کار می‌رفت. زمان را از روی مدتی که طول می‌کشید تا آب از سوراخ‌های ظرفی بیرون بریزد، اندازه می‌گرفتند. یونانی‌ها و رومی‌ها ساعت‌های پیچیده‌تری ساختند، از جمله ساعت‌هایی که مانند استوانه‌ای بود که آب از ظرفی در آن می‌چکید. زمان را از روی یک شناور می‌خواندند.

برای دانستن وقت، قرن‌ها از چراغ‌هایی که سطح روغن آن‌ها با سوختن یکنواخت پایین می‌رفت، و از شمع استفاده می‌شد. می‌گویند آلفرد کبیر، پادشاه واسکس، در قرن ۹ میلادی برای دانستن وقت از



► در روی ساعت آفتابی، سایه با حرکت خورشید در آسمان تغییر موقعیت می‌دهد. می‌گوید ساعت چند است.

► ساعت‌های امروزی ممکن است پرزرق و برق، رنگ‌وارنگ و ارزان‌قیمت باشند. آن‌ها بسیار دقیق هم هستند.

▼ ساعت شنی قرن شانزدهم میلادی. اگر در حالتی که تمام شن در نیمه بالایی قرار دارد ساعت وارونه شود، ۱۵ دقیقه طول می‌کشد تا تمام شن فرو بریزد.

شمع استفاده می‌کرد. ساعت‌های شنی از قرون وسطی متداول شد. از آن‌ها هنوز هم به عنوان زمان‌سنج برای آب‌پز کردن تخم‌مرغ در آشپزخانه استفاده می‌کنند. نمونه‌های بزرگ را برای سنجش فاصله‌های زمانی یک و نیم ساعتی و بیش‌تر می‌ساختند.

## ساعت‌های مکانیکی

اولین ساعت‌های مکانیکی را در قرن ۱۴ میلادی ساختند. آن‌ها عقربه یا صفحه نداشتند بلکه سر ساعت زنگ می‌زدند. در اروپا نصب ساعت‌های شماطه‌دار در مکان‌های عمومی شهرهای بزرگ شروع شد. اندکی بعد نمونه‌های کوچک‌تر را برای خانه‌ها ساختند. زمان را با میله سنگین [و بلندی] که بر تکیه‌گاهی قرار داشت و نوسان می‌کرد، می‌سنجیدند.

ساعت‌های آونگی در قرن ۱۷ میلادی اختراع شد. آن‌ها دقیق‌تر بودند چون آونگ به طور منظم نوسان می‌کرد. در ابتدا، آونگ کوتاه بود. اولین ساعت‌های دیواری در سال ۱۶۷۰ م [۱۰۴۹ ه. ش.] ساخته شد.

اولین ساعت آونگی که خوب کار می‌کرد در سال ۱۶۵۷ م [۱۰۳۶ ه. ش.] در هاگ، با راهنمایی هویگنس دانشمند ساخته شد. آن را در موزه لیدن هلند می‌توان تماشا کرد.





ممکن است مانند یک کامپیوتر بسیار کوچک، زنگ و زمان سنج داشته باشد و زمان را به صورت رقمی (دیجیتال) روی صفحه الکترونی نشان دهد.

### ساعت‌سازان مشهور

توماس تامپسون (۱۶۳۸ - ۱۷۱۳) م (۱۰۱۷ - ۱۰۹۲ ه. ش.) به خاطر کیفیت و دقت ساعت‌هایی که می‌ساخت شهرت داشت. او سازنده اولین ساعتی بود که از فنر رقاصک برای نشان دادن وقت استفاده می‌کرد؛ این فنر را رابرت هوک ابداع کرده بود.

جان هریسون (۱۶۹۳ - ۱۷۷۶) م (۱۰۷۲ - ۱۱۵۵ ه. ش.) کوشید تا یک کرونومتر بسازد، یعنی ساعت بسیار دقیقی که بتواند مدت دقیق سفرهای طولانی دریایی را ثبت کند. این ساعت به طور جدی برای کمک به دریانوردان لازم بود. در سال ۱۷۷۲ م (۱۷۵۱ ه. ش.) به او به عنوان اولین سازنده موفق کرونومتر، یک جایزه ۲۰,۰۰۰ پوندی تعلق گرفت. ۱

معادل ۹/۵ میلیون میلیون کیلومتر است.

کمی بیش از هشت دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید، پس از طی کردن ۱۵۰ میلیون کیلومتر فاصله خورشید تا زمین، به ما برسد، بنابراین می‌توانیم بگوییم که این فاصله هشت دقیقه نوری است. نزدیک‌ترین ستاره بعدی، پروکسیما قنطورس، بیش از چهار سال نوری از ما فاصله دارد. ۸

### ساعت‌های جیبی و مچی

ساعت‌های مچی پس از اختراع فنر ساعت (که فنر حلزونی کوک‌شونده‌ای است) وارد بازار شد. این فنر در حدود سال ۱۵۰۰ م [۸۷۹ ه. ش.] اختراع شد و نیروی گردنده ساعت را تأمین می‌کرد. ساعت‌های مچی از حدود سال ۱۹۰۰ م [۱۲۷۹ ه. ش.] رواج پیدا کرد و در آن زمان بیش‌تر در فرانسه و سوئیس ساخته می‌شد.

### ساعت‌های مدرن

ساعت‌های مکانیکی نیروی گرداننده خود را از وزنه‌ای که به آرامی پایین می‌آید، و یا از فنری می‌گیرند که هر چند وقت یک بار باید آن را کوک کنند. در قرن ۱۹ میلادی، برای نخستین بار ساعت‌هایی ساختند که با نیروی برق کار می‌کرد و در سال ۱۹۱۸ م [۱۲۹۷ ه. ش.] این ساعت‌ها از برق شهر برای نشان دادن وقت استفاده می‌کردند.

امروزه در بسیاری از ساعت‌ها از ارتعاشات طبیعی بلور کوارتز به میزان ۱۰۰,۰۰۰ بار در ثانیه برای نشان دادن وقت استفاده می‌شود. این ساعت‌ها با باتری کار می‌کنند. حتی یک ساعت کوچک مچی

◀ شاید قدیمی‌ترین ساعت جهان که هنوز کار می‌کند این ساعت نصب شده در کلیسای جامع سالیسبوری واقع در ویلت شایر باشد. این ساعت در ۱۳۸۶ م [۷۶۵ ه. ش.] ساخته شده و تصور می‌رود که بیش‌تر اجزای آن همان اجزای اولیه باشند. این ساعت صفحه ندارد، اما زنگ می‌زند.

نخستین ساعت برقی را الکساندر بین در سال ۱۸۴۳ م [۱۲۲۲ ه. ش.] اختراع کرد، ولی این ساعت چندان قابل اعتماد نبود.

میزهای اتمی هیدروژنی دقیق‌ترین ساعت‌ها هستند. حد دقت آن‌ها یک ثانیه در ۱,۷۰۰,۰۰۰ سال است.

▼ به ساعت‌هایی که برای نشان دادن زمان از عدد استفاده می‌کنند، ساعت رقمی [یا دیجیتالی] می‌گویند. آن‌ها زمان را با دقت زیاد نشان می‌دهند. این ساعت هم ۳:۴۵ را نشان می‌دهد، ولی شما در یک نگاه نمی‌توانید بفهمید که چقدر تا ساعت چهار مانده بلکه باید آن را حساب کنید.

▼ به ساعت‌هایی که برای نشان دادن زمان از عقربه و صفحه استفاده می‌کنند، ساعت‌های قیاسی می‌گویند. این ساعت، یک ربع به چهار یا ۳:۴۵ را نشان می‌دهد. وقتی به عقربه‌ها نگاه می‌کنید به راحتی می‌فهمید که پانزده دقیقه به ساعت چهار مانده است.




همچنین نگاه کنید به  
آونگ  
زمان  
شمع

### سال نوری

فاصله بین ستاره‌ها و کهکشان‌ها در فضا بسیار زیاد است. اگر آن‌ها را با کیلومتر اندازه‌گیری کنیم، عدد به دست آمده آن‌قدر بزرگ می‌شود که به خاطر سپردن یا نوشتن آن دشوار است. یکی از واحدهای اندازه‌گیری فواصل نجومی که به جای کیلومتر به کار می‌رود سال نوری است.

نور در فضا با سرعت ۲۹۹,۷۹۲ کیلومتر در ثانیه حرکت می‌کند. یک سال نوری مسافتی است که نور در یک سال طی می‌کند و

اخترشناسان می‌توانند تابش‌هایی را که از فاصله چندین میلیارد سال نوری به ما می‌رسند آشکار کنند.

همچنین نگاه کنید به  
اندازه‌گیری  
خورشید  
ستاره‌ها  
کهکشان





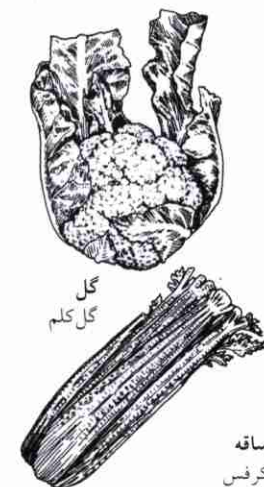
▲ زنی از اهالی ایالت راجستان هند، که در حال بافتن کناره‌های یک ظرف سبزی است، تقریباً نیمی از آن را تمام کرده است. پشت سر این زن کف یک سبذ نیمه‌کاره و روی سکو یک سبذ بزرگ بافته شده قرار دارد.

می‌بافد. برای بافتن سبدهای زیباتر از روش‌های مختلف بافت استفاده می‌شود. گاهی رشته‌ها و الیاف سبذ را رنگ می‌کنند تا با آن‌ها سبدهای رنگی ببافند. گاهی هم رشته‌های بافته علف و نی را در هم کلاف می‌کنند و بعد آن‌ها را به همدیگر می‌دوزند. این روش در میان سرخ‌پوستان آمریکا رواج داشت.

خیلی چیزهای دیگر را هم، مثل مبلمان حصیری و پرچین‌ها و بعضی عروسک‌ها، با استفاده از روش‌های سبذبافی می‌سازند.

### تاریخچه

در سواحل شنی دلتای نیل، نمونه‌هایی از سبدهای کلافی، متعلق به ۳ هزار سال قبل از میلاد مسیح، پیدا شده است. این سبدها به نحو حیرت‌انگیزی سالم مانده‌اند و نشان می‌دهند که مصریان باستان سبذباغان ماهری بوده‌اند. ۱۵



کدو مسمایی، گوجه فرنگی، نخود و بادمجان از نظر آشپز جزو سبزی‌ها و از نظر گیاه‌شناس میوه هستند. ریواس نوعی سبزی ساقه‌ای است که به عنوان میوه به صورت دسر مصرف می‌شود. همه سبزی‌های تازه ویتامین ث دارند. برگ‌های سبز تیره، گوجه فرنگی و فلفل بیش‌ترین ویتامین ث را دارند. چون ویتامین ث به تدریج ضمن ذخیره، آماده‌سازی و پخت، از بین می‌رود، هر چه سبزی بعد از چیده شدن زودتر خورده شود، بهتر است. سبزی‌های سبز و نارنجی ویتامین آ دارند. همه سبزی‌ها مواد انرژی‌زای کم و الیاف خوراکی زیادی دارند. ۱۶

## سبذبافی

سبذ ظرف بافته شده‌ای است که برای نگهداری چیزهای مختلف، از غلات تا پوشاک، به کار می‌رود. ساکنان دامنه‌های رشته‌کوه هیمالیا در سبدهایی که بر پشتشان می‌بندند غذا و هیزم و کودکانشان را حمل می‌کنند. امروزه در بسیاری از کشورهای جهان هنر سبذبافی رواج دارد.

در هر منطقه معمولاً سبدها را از موادی می‌سازند که در طبیعت همان منطقه به دست می‌آید. در انگلستان سبذ را از ترکه‌های درخت بید و در آمریکای شمالی از نی و علف می‌بافند. سبذباف رشته‌های حصیر، نی و علف را به هم



◀ ابتدا نی‌ها را در آب می‌خیسانند تا نرم و انعطاف‌پذیر شوند. نی‌های کلفت را به طور عمودی کار می‌گذارند و نی‌های نازک‌تر را در میان آن‌ها می‌بافند. این سبذباف ساکن غرب فرانسه کف سبذ را ساخته و نی‌های عمودی را کار گذاشته است. او از کف سبذ شروع می‌کند و نی‌های نرم‌تر را در لابه‌لای نی‌های عمودی می‌بافد.

## سبزی‌ها

صدها گیاه خوراکی را سبزی می‌نامیم. برخی از سبزی‌ها، مانند سیب‌زمینی و بادمجان، را همیشه باید پخت. انواع دیگر، مانند کاهو و تربچه، را خام می‌خورند. بعضی را هم به هر دو صورت می‌توان خورد. از این دسته می‌توان هویج، کرفس، اسفناج و فلفل سبز را نام برد. قسمت خوردنی گیاه گاهی اندام‌های زیرزمینی، مانند ریشه غده‌های زیرزمینی، پیاز و ریزوم (ساقه‌های زیرزمینی) است. در مواردی نیز ساقه، برگ، گل یا میوه‌ای که بالای سطح خاک رشد می‌کند خوردنی است. سبزی نامیدن بعضی میوه‌ها ممکن است کمی گیج‌کننده به نظر برسد.



همچنین نگاه کنید به



حیوانات  
علم تغذیه  
غذا



## سبزی‌های معطر

برگ‌ها و گل‌های بعضی از گیاهان مزه تند خاصی دارد و به همین دلیل از آن‌ها به عنوان چاشنی غذاهای دیگر استفاده می‌کنند. این گیاهان را سبزی‌های معطر می‌نامند و می‌توان آن‌ها را خرد کرد و در سالاد ریخت یا هنگام پخت گوشت، سبزی یا سوپ به آن‌ها افزود. بعضی از این سبزی‌ها به عنوان دارو نیز به کار می‌روند و می‌توان با خیس کردن آن‌ها در آب داغ از آن‌ها جوشانده تهیه کرد. **جعفری** پرفرودارترین سبزی معطر است. انواع گوناگونی از جعفری وجود دارد که برخی از آن‌ها برگ‌های خیلی پیچیده‌ای دارند. جعفری همراه با آویشن و برگ‌بوی خشک شده، گروهی از سبزی‌های معطرند که آشپزها از آن‌ها به عنوان چاشنی در بسیاری از غذاها استفاده می‌کنند.

**نعنا** برای خوش طعم کردن گوشت به خصوص گوشت بره، به کار می‌رود. از نعنا می‌توان جوشانده نشاط‌آوری تهیه کرد. از بعضی از انواع نعنا از جمله نعنا سفید صحرایی و نعنا سبز معمولی روغن می‌گیرند. از این روغن در داروسازی و نیز برای خوش طعم کردن شیرینی‌ها و خمیردندان استفاده می‌شود.

**آویشن** طعم فوق‌العاده تندی دارد. در مخلوط گیاهان خشک، که برای معطر کردن اتاق از آن استفاده می‌شود، وجود دارد. آویشن پس از خشک شدن هم به خوبی طعم خود را نگاه می‌دارد و سبزی بسیار خوبی برای تهیه غذاهایی است که در آن‌ها شکم جانوران را از خورش‌ها و سبزی‌ها پر می‌کنند.

**مریم‌گلی** قرن‌هاست که هم در داروسازی و هم در آشپزی به کار می‌رود. عرب‌ها ضرب‌المثلی به این مضمون دارند: «کسی که در باغچه‌اش مریم‌گلی می‌روید نمی‌میرد». این گیاه به خوبی خشک می‌شود و از آن برای پر کردن شکم پرندگان و بره در هنگام پخت استفاده می‌شود.

**اکلیل کوهی** گیاه فوق‌العاده معطری است. بوته بزرگی دارد و برگ‌های آن سوزنی و شبیه برگ کاج است. روغن اکلیل کوهی برای موی سر مفید است و در تهیه شامپو به کار می‌رود. در قرون وسطی، اکلیل کوهی از گیاهانی بود که آن را روی کف اتاق می‌پاشیدند تا معطر شود.

**بوکه گارنی** مخلوطی از یک عدد برگ‌بو و یک دسته جعفری و آویشن است. آشپزها از این مخلوط برای خوش طعم کردن سوپ و آبگوشت استفاده می‌کنند. ۱۲



## ستاره‌ها

در شب‌های صاف و تاریک می‌توانید صدها ستاره چشمک‌زن را در آسمان ببینید. این ستاره‌ها مانند خورشید ما کره‌های بسیار بزرگ و درخشانی از گازند اما چون فاصله آن‌ها تا زمین نسبت به خورشید بسیار بیش‌تر است کم‌نورتر به نظر می‌رسند. حتی نور نزدیک‌ترین ستاره‌ها چندین سال طول می‌کشد تا به ما برسد. ما ستاره‌ها را از میان هوایی می‌بینیم که دائماً متلاطم است، بنابراین نور ستاره‌ها ثابت نیست و به نظر می‌رسد که سوسو می‌زنند.

علت درخشندگی ستاره‌ها انرژی هسته‌ای است که از جوش خوردن ذره‌های گاز هیدروژن به یکدیگر در مرکز ستاره تولید می‌شود. دانشمندان این پدیده را همجوشی یا گداخت هسته‌ای می‌نامند.

خورشید ما ستاره‌ای است معمولی در میان میلیون‌ها ستاره. تمام ستاره‌ها با سرعت در فضا حرکت می‌کنند اما چون فاصله آن‌ها از ما خیلی زیاد است، بی حرکت به نظر می‌رسند. طرح‌هایی که ستاره‌ها در آسمان می‌سازند ثابت است. شاید گاهی شنیده باشید که مردم می‌گویند ستاره‌ای به زمین افتاد. آن‌چه به زمین می‌افتد واقعاً ستاره نیست بلکه شهاب است. تکه‌هایی کوچک از سنگ و غبار که به جو زمین برخورد می‌کنند.

## ستاره‌ها چگونه ساخته می‌شوند؟

همیشه در عالم ستاره ساخته می‌شود. ستاره‌ها از توده‌هایی از گاز و غبار در فضا ساخته می‌شوند. هنگامی که تراکم توده‌های گاز و غبار آغاز می‌شود، نیروی گرانش آن‌ها را با قدرت بیش‌تری به سوی هم می‌کشد. مرکز این توده گرم‌تر و متراکم‌تر می‌شود تا این‌که گازها آن‌قدر داغ شوند که گداخت هسته‌ای بتواند در مرکز توده آغاز شود. هنگامی که چنین اتفاقی رخ دهد، ستاره‌ای متولد شده است.

اخترشناسان در ابرهای گازی فضا به دنبال ستاره‌های جدید می‌گردند. اغلب، تعداد زیادی ستاره نزدیک یکدیگر در ابر بزرگی شکل می‌گیرند و خوشه‌ای می‌سازند. جرم کوچک‌ترین ستاره‌ها در حدود یک دهم جرم خورشید است. بزرگ‌ترین آن‌ها ممکن است پنجاه بار سنگین‌تر از خورشید باشند.

سیاره‌ها، که بسیار به زمین نزدیک‌ترند، نسبت به ستاره‌ها نور یکنواخت‌تری دارند.

در حدود ۵۷۸۰ ستاره را می‌توان بدون تلسکوپ و با چشم دید. در هر زمان از یک مکان در زمین (در شبی صاف و تاریک) در حدود ۲۵۰۰ ستاره دیده می‌شود. اگر ستاره آبرغولی به جای خورشید قرار گیرد سیاره‌ها را تا مریخ می‌بلعد.



## رنگ ستاره‌ها

اگر ستاره‌های درخشان را با دقت نگاه کنید، ممکن است متوجه شوید که برخی از آن‌ها کاملاً سرخ‌اند در حالی که ستاره‌های دیگر سفید یا مایل به آبی‌اند؛ خورشید ما ستاره‌ای زرد است. رنگ ستاره‌ها در عکس‌ها بهتر دیده می‌شود.

دلیل این‌که ستاره‌ها با رنگ‌های مختلفی می‌درخشند این است که بعضی از آن‌ها داغ‌تر از بعضی دیگرند. دمای سطح خورشید در حدود  $6000^{\circ}\text{C}$  است. ستاره‌های سرخ سردترند و دمای ستاره‌های آبی - سفید در حدود  $10,000^{\circ}\text{C}$  یا بیش‌تر است. این تغییر رنگ‌ها مشابه تغییر رنگ قطعه‌فلزی است که در کوره گرما ببیند. فلز ابتدا به رنگ سرخ می‌تابد، سپس درخشان‌تر و زرد می‌شود تا به سفید داغ می‌رسد.

## غول‌ها و کوتوله‌ها

هرچند ستاره‌ها آن‌قدر از ما دورند که حتی با بزرگ‌ترین تلسکوپ‌های دنیا هم آن‌ها را به صورت نقطه‌هایی نورانی می‌بینیم، اخترشناسان دریافته‌اند که اندازه ستاره‌ها بسیار با هم تفاوت دارد. اغلب، بزرگ‌ترین آن‌ها را «غول» و کوچک‌ترها را «کوتوله» می‌نامند.

خورشید ستاره نسبتاً کوچکی است، اما ستاره‌های کوچک‌تر از آن هم وجود دارند. قطر ستاره‌های خاصی که کوتوله سفید نامیده می‌شوند، کم‌تر از یک صدم قطر خورشید است. در عوض، ستاره‌هایی هم هستند که آن‌قدر باد کرده‌اند که حجمشان چند صد برابر حجم خورشید شده است. ستاره سرخ درخشان به نام اِبطالجوزا که در صورت فلکی جبار قرار دارد، در حدود ۵۰۰ برابر خورشید است. اگر اِبطالجوزا در مرکز منظومه شمسی قرار می‌گرفت، زمین را می‌بلعید و تا نزدیک مشتری می‌رسید.

## خوشه‌های ستاره‌ای

ستاره‌ها اغلب خانواده‌هایی تشکیل می‌دهند که خوشه نامیده می‌شود. یکی از آشناترین و ساده‌ترین خوشه‌ها برای رصد، خوشه پروین یا هفت‌خواهران (ثریا) است که در صورت فلکی ثور (گاو) قرار دارد. این خوشه شش ستاره درخشان و تعداد زیادی ستاره دیگر دارد که با تلسکوپ می‌توان آن‌ها را رصد کرد. در عکس‌های خوشه پروین گاز درخشان بین ستاره‌ها دیده می‌شود. تعداد زیادی خوشه زیبای دیگر شبیه به خوشه پروین وجود دارد که هر کدام چند صد ستاره دارند.

نوع دیگری خوشه ستاره‌ای هم وجود دارد که در آن هزاران ستاره به طور فشرده در کره‌ای کنار هم جای گرفته‌اند. این نوع خوشه را به دلیل شکل ظاهری‌اش خوشه کروی می‌نامند.

## ستاره‌های دوتایی

خورشید ستاره تنهایی است، اما این تنها بودن در بین ستاره‌ها کاملاً غیرعادی است. اغلب ستاره‌ها به صورت زوج یا دوتایی



کنار هم‌اند. نیروی گرانش آن‌ها را کنار هم نگه می‌دارد و آن‌ها در مداری به دور هم می‌گردند، درست همانند سیاره‌ها که به دور خورشید می‌گردند. درخشان‌ترین ستاره آسمان شب، یعنی شعرای یمانی، دوتایی است. نزدیک‌ترین ستاره به منظومه شمسی، پروکسیما یا قنطورس و دو شریک آن، ستاره‌ای سه‌تایی می‌سازند که آلفا - قنطورس نامیده می‌شود. یک ستاره «دوتایی مضاعف» مشهور، شامل چهار ستاره، در صورت فلکی شلیاق قرار دارد.

گاهی دو عضو یک مجموعه دوتایی از جلو هم عبور می‌کنند. در نتیجه قسمتی از نور یک ستاره پوشیده می‌شود و زوج ستاره را به مدت کوتاهی کم‌نورتر می‌بینیم. معروف‌ترین دوتایی از این نوع، رأس‌العول نامیده می‌شود.

▲ نور ستاره‌های سرخ و آبی، از روی ابرهای گازی پیرامونشان بازمی‌تابد و نواحی رنگی غیرعادی‌ای در آسمان پدید می‌آورد؛ درخشان‌ترین ستاره در پایین سمت چپ قلب‌العقرب است. درست در سمت راست آن، خوشه‌ای کروی به نام M۴ قرار دارد. بالای قلب‌العقرب می‌توانید ابرهای غباری تیره‌ای را ببینید که نور ستاره‌های پشت خود را پوشانده است.

◀ خوشه پروین، مجموعه‌ای از چند صد ستاره. این ستاره‌ها در حدود ۵۰ میلیون سال پیش از ابری گازی و غباری شکل گرفتند. مه آبی، بازتاب نور ستاره‌ای است بر بخش باقی‌مانده ابر.



درخشان‌ترین ستاره آسمان شعرای یمانی است که گاهی «سگ» نامیده می‌شود. نزدیک‌ترین ستاره (بعد از خورشید) پروکسیما قنطورس است که ۴/۳ سال نوری از ما فاصله دارد. این ستاره عضوی است از مجموعه‌ای سه‌تایی به نام آلفا-قنطورس. دو ستاره دیگر کمی از آن دورترند.

### ستاره‌های متغیر

ممکن است تصور کنید که تمام ستاره‌ها به طور دائم می‌درخشند، اما این طور نیست و درخشندگی برخی از آن‌ها کم و زیاد می‌شود. این ستاره‌ها را ستاره‌های متغیر می‌نامند. نور تعدادی از آن‌ها به طور منظم تغییر می‌کند، اما گروهی دیگر به طور ناگهانی و نامنظم کم‌نور و پر نور می‌شوند. دلیل این تغییر نور ممکن است تبیدن ستاره و یا ایجاد شراره‌ای درخشان باشد. برخی از ستاره‌های متغیر، دوتایی‌هایی هستند که موادشان به هم منتقل می‌شود.

درخشندگی بعضی از ستاره‌ها به شدت تغییر می‌کند، مثل ستاره میرا (به معنی «شگفت‌انگیز»)، که گاهی با چشم دیده می‌شود و سپس آن‌قدر کم‌نور می‌شود که از دید خارج می‌شود. درخشندگی ستاره‌های دیگر، مثل ستاره قطبی، آن‌قدر کم تغییر می‌کند که با رصدهای معمولی حس نمی‌شود.

### ستاره‌ها چگونه تغییر می‌کنند؟

ستاره‌ها تا ابد زندگی نمی‌کنند. در هسته‌های آن‌ها که بسیار داغ است از گاز هیدروژن انرژی هسته‌ای تولید می‌شود، اما زمانی فرا می‌رسد که تمام سوخت ستاره مصرف می‌شود. هنگامی که چنین اتفاقی رخ دهد ستاره تغییر می‌کند و سرانجام می‌میرد. ستاره پیر باد می‌کند و تبدیل به غول سرخ می‌شود. چنین ستاره‌هایی ممکن است قسمتی از گازشان را به صورت حلقه‌ای از دود در فضا بدمند. اخترشناسان می‌توانند چنین ستاره‌هایی را در مرکز پوسته‌های گازی درخشان ببینند.

خورشید در حدود ۵۰۰۰ میلیون سال سن دارد و بنابر محاسبات ما هنوز در نیمه‌راه زندگی است. در آینده دور خورشید تبدیل به غولی سرخ خواهد شد و تمام سیاره‌های نزدیکش را خواهد بلعید. پس از آن، خورشید آن‌قدر متراکم می‌شود تا تمام ماده‌اش در کره‌ای به اندازه زمین فشرده شود. خورشید در این حالت کوتوله‌ای سفید خواهد بود





▲ یک سحابی سیاره‌نما. ستاره مرکزی این حلقه پوسته‌ای از گاز درخشان را به فضا دمیده است.

عبارت‌اند از: نسر طایر، دبران و رأس الغول. نام ستاره‌های دیگر از یونانی یا لاتین گرفته شده است، مثل پولوکس و کاستور، دو قلوهای آسمان در صورت فلکی جوزا.

ستاره‌ها را با گذاشتن یکی از حروف یونانی در ابتدای نام صورت فلکی هم نام‌گذاری می‌کنند. مثلاً، نزدیک‌ترین ستاره به ما آلفا - قنطورس است. ستاره‌های کم‌نورتر اسم ندارند. اخترشناسان آن‌ها را با شماره‌هایی که در فهرست‌ها دارند می‌شناسند. ▲

### رصد ستاره‌ها

می‌توانید رصد ستاره‌ها را در هر شب صاف و تاریک، و در صورت امکان در مکانی مناسب نزدیک به منزلتان، آغاز کنید. سعی کنید جایی دور از نور خیابان و خانه باشید؛ سپس چشمانتان را به تاریکی عادت دهید تا بتوانید ستاره‌های بیش‌تری را ببینید. چه طرح‌هایی می‌توانید در ستاره‌ها مجسم کنید؟ به ستاره‌های درخشان و کم‌نور توجه کنید. ببینید آیا می‌توانید چند ستاره سرخ بیابید. در مقاله «صورت فلکی» می‌توانید چند نقشه ستاره‌ای بیابید.

که به تدریج کم‌نور می‌شود. عمر ستاره‌هایی که از خورشید بسیار سنگین‌ترند، با انفجار مهیبی، که ابرنواختر نامیده می‌شود، پایان می‌یابد.

### ابرنواختر

هنگامی که ابرنواختری ظاهر می‌شود، در مدت چند روز درخشندگی‌اش معادل درخشندگی میلیون‌ها خورشید است. آن قسمتی که از ستاره منفجر شده باقی می‌ماند تبدیل به ستاره‌ای رادیویی به نام تپ‌اختر می‌شود.

نزدیک به ما و در کهکشان ما به‌ندرت ابرنواختر دیده می‌شود. تاکنون فقط سه ابرنواختر از این نوع کشف شده است: در سال ۱۰۵۴ م [۴۳۳ ه.ش.] توسط اخترشناسان چینی، در سال ۱۵۷۲ م [۹۵۱ ه.ش.] توسط تیکوبراهه و در سال ۱۶۰۴ م [۹۸۳ ه.ش.] توسط کپلر. اخترشناسان می‌توانند ابرنواخترها را در کهکشان‌های دور دست هم بیابند زیرا بسیار درخشان‌اند.

در سال ۱۹۸۷ م [۱۳۶۶ ه.ش.]، در کهکشان بسیار نزدیک به ما به نام ابرماژلانی بزرگ، ابرنواختری منفجر شد که در کشورهای نیم‌کره جنوبی قابل مشاهده بود. این ابرنواختر بسیار درخشان بود، به همین دلیل اخترشناسان توانستند این پدیده مهم را با دقت بررسی کنند.

### نام ستاره‌ها

بسیاری از ستاره‌های درخشان نام خاصی دارند. اغلب این نام‌ها از قرن‌ها پیش، از اخترشناسان مسلمان به جا مانده است. برخی از این ستاره‌ها

▼ انفجار ستاره‌ای. ستاره زرد درخشان در بالا سمت چپ ابرنواختر است و همان ستاره‌ای است که در سال ۱۹۸۷ م [۱۳۶۷ ه.ش.] منفجر شد. قبل از آن، این ستاره حتی از ستاره‌های دیگر عکس هم کم‌نورتر بود. ناگهان بسیار درخشان شد و سپس به تدریج دوباره کم‌نور شد.



همچنین نگاه کنید به



اخترشناس  
انرژی هسته‌ای  
تپ‌اختر  
خورشید  
سحابی  
شهاب  
صورت فلکی  
کره آسمانی  
کهکشان  
گرانش

## ستاره‌های دریایی

ستاره‌های دریایی ماهی نیستند، ولی در دریا زندگی می‌کنند، به شکل ستاره‌اند و بازوهایشان از قسمت گردِ مرکز بدنشان خارج می‌شود. بیش‌تر ستاره‌های دریایی پنج بازو دارند، ولی بعضی از آن‌ها بازوهای بسیار بیش‌تری دارند. در بیش‌تر موارد، پوست آن‌ها زبر و خاردار است و استخوان‌بندی داخل بدنشان مثل میله‌های لولاشده‌ای است که به آن‌ها شکل و قوام می‌دهد. در شیارهایی که زیر بازوهای ستاره دریایی وجود دارد، می‌توان پاهای لوله‌ای مواج و کمربندی را دید. این پاها مانند بادکنک‌هایی هستند که با آب دریا باد شده باشند. در انتهای هر پای لوله‌ای یک بادکش هست و ستاره دریایی به این وسیله می‌تواند غذای خود را نگه دارد یا در موقع حرکت خود را به کف دریا بچسباند.

دهان ستاره دریایی در وسط و زیر بدن جانور است. بیش‌تر ستاره‌های دریایی گوشت‌خوارند. بعضی از آن‌ها طعمه‌های بسیار کوچکی می‌گیرند، ولی بقیه آن‌ها از جانوران بسیار بزرگ‌تری مانند صدف‌های دوکفه‌ای تغذیه می‌کنند. آن‌ها برای خوردن این صدف‌ها، با استفاده از پاهای لوله‌ای نیرومندان، دو قسمت صدف را از هم باز می‌کنند. اگر جانوری به یک ستاره دریایی حمله کند، ستاره دریایی می‌تواند آسیب‌های جدی را ترمیم کند و اگر تنها قسمتی از تنه‌اش سالم بماند می‌تواند همه بازوها را دوباره بسازد. به همین دلیل ممکن است یک ستاره دریایی ببینید که یک یا دو بازویش از بازوهای دیگرش بسیار کوچک‌تر است. ۱۵



## ستاره دنباله‌دار

ستاره دنباله‌دار درخشان در آسمان شب همانند لکه‌ای مه‌آلود با دُمی دراز شبیه به جارو دیده می‌شود. ستاره‌های دنباله‌داری که آن‌قدر درخشان باشند که با چشم به آسانی دیده شوند بسیار نادرند، اما اخترشناسان هر سال با استفاده از تلسکوپ، ۲۰ تا ۳۰ ستاره دنباله‌دار کشف می‌کنند.

ستاره‌های دنباله‌دار از یخ، گاز و غبار ساخته شده‌اند. آن‌ها در فضای میان سیاره‌ها، در مدارهایی به دور خورشید می‌گردند و با بازتاباندن نور خورشید می‌درخشند. دُم‌های دراز این ستاره‌ها فقط هنگامی که به خورشید نزدیک می‌شوند، شکل می‌گیرند. این دم‌ها بر اثر نور و جریان‌های ذرات‌آتمی گسیل شده از خورشید به وجود می‌آیند. هنگامی که ستاره دنباله‌داری به نزدیک زمین می‌رسد، تا چند هفته درخشان‌تر می‌شود. رصد شب به شب، حرکت آهسته ستاره دنباله‌دار را از میان ستاره‌ها نشان می‌دهد. پس از آن به تدریج کم‌نور و بالاخره ناپدید می‌شود.

اغلب ستاره‌های دنباله‌دار فقط یک بار دیده می‌شوند. آن‌ها بر اثر نیروی گرانش خورشید به

نزدیک‌ترین ستاره دنباله‌دار به زمین، لکس بود که در سال ۱۷۷۰ م (۱۱۴۹ ه. ش.) به ۱/۲ میلیون کیلومتری زمین رسید.

بلندترین دُم ستاره دنباله‌داری که تاکنون ثبت شده متعلق به ستاره دنباله‌دار بزرگ سال ۱۸۳۳ م (۱۲۲۲ ه. ش.) بود که ۳۳۰ میلیون کیلومتر طول داشت.

درخشان‌ترین ستاره دنباله‌داری که در قرن بیستم مشاهده شده ستاره دنباله‌دار ۱۹۱۰ م (۱۲۸۹ ه. ش.) بود که حتی در نور روز هم دیده می‌شد.

▼ ستاره دنباله‌دار هالی در مارس ۱۹۸۶ م [اواخر سال ۱۳۶۴ ه. ش.] نقاط رنگی ستاره‌اند دلیل این که آن‌ها رنگی دیده می‌شوند این است که این عکس در حقیقت از سه تصویر رنگ‌آمیزی شده سرخ، سبز و آبی تشکیل شده است.



## پراکندگی

فقط در دریا، ولی در هر عمقی روی هر نوع بستر دریایی بزرگ‌ترین ستاره دریایی در حدود ۱ متر قطر کوچک‌ترین ستاره دریایی در حدود ۵ میلی‌متر قطر تعداد فرزند متغیر است، ولی بعضی از ستاره‌های دریایی در یک فصل تا یک میلیون تخم می‌گذارند. طول عمر متغیر است، ولی بیش‌تر آن‌ها چندین سال زنده می‌مانند. زیرشاخه خارپوستان (تعداد گونه‌های این شاخه در حدود ۵۴۰۰ است) رده ستاره‌سانان تعداد گونه‌ها در حدود ۱۶۰۰



همچنین نگاه کنید به

بی مهرگان

▼ ستاره دریایی نمی‌تواند چیزی ببیند ولی می‌تواند تغییر نور را تشخیص دهد. این ستاره دریایی، نوک بازوهایش را کمی بالاتر گرفته است تا به وسیله یاخته‌های حساس به نور، مقدار نور را ارزیابی کند.



## سحابی

اخترشناسان اجرامی را سحابی می‌نامند که در آسمان همانند ستاره به نظر نمی‌رسند، بلکه لکه‌های نورانی مه‌آلودند.

کهکشان‌ها را هم سحابی می‌نامیدند، اما این مربوط به زمانی است که قدرت تلسکوپ‌های اخترشناسان هنوز به حدی نرسیده بود که تفاوت کهکشان‌ها را با ابرهای گاز و غبار درون کهکشان راه کاشکشان نشان دهد. نزدیک‌ترین کهکشان بزرگ به زمین را هنوز گاهی سحابی امراة‌المسلسله می‌نامند. اکنون سحابی معمولاً به چیزی می‌گویند که واقعاً ابری در فضا باشد.

## ابرهای گاز و غبار

کهکشان ما پر از ابرهای گاز و غبار فروزان بین ستاره‌هاست. برخی از آن‌ها خودشان نور دارند. دیگران هم نور ستاره‌های اطراف را می‌تابانند. برخی ابرها تاریک و سیاه‌اند و چون نور ستاره‌های پشت خود را می‌پوشانند، می‌توانیم آن‌ها را ببینیم. مشهورترین سحابی، «سحابی بزرگ» در صورت فلکی جبار است. می‌توانید این لکه مه‌آلود را با چشم زیر «کمربند» سه‌ستاره‌ای در صورت فلکی جبار ببینید.

## سحابی‌های سیاره‌نما

این سحابی‌ها هیچ ربطی به سیاره ندارند! این جرم‌ها هنگامی به وجود می‌آیند که یک ستاره پوسته‌گازی‌اش را به فضا می‌دمد. مشهورترین سحابی سیاره‌نما، سحابی حلقوی نامیده می‌شود زیرا همانند حلقه‌ای نورانی به نظر می‌رسد. این جرم‌ها را به دلیل این‌که گردند و در تلسکوپ همانند سیاره‌ای کوچک دیده می‌شوند، سحابی سیاره‌نما نامیده‌اند. **۸**

► سحابی جبار ابری است بسیار بزرگ از گاز درخشان بین ستاره‌ها. این سحابی در حدود ۱۳۰۰ سال نوری از ما فاصله دارد. این عکس با تلسکوپ بزرگی گرفته شده است و جزئیات سحابی را به خوبی نشان می‌دهد.



سمت آن کشیده می‌شوند، اما پس از آن در فضای دوردست ناپدید می‌شوند. ستاره‌های دنباله‌دار دیگر به دام گرانش خورشید و سیاره‌ها می‌افتند و گردش به دور خورشید را در مدارهای بیضوی بزرگی ادامه می‌دهند. معروف‌ترین ستاره دنباله‌دار، ستاره دنباله‌دار هالی، هم از همین نوع است. هالی هر ۷۶ سال یک بار از زمین مشاهده می‌شود. آخرین ظهور آن در سال ۱۹۸۶ م [۱۳۶۵ ه. ش.] بود. این دنباله‌دار را به افتخار ادموند هالی، که آن را در سال ۱۶۸۲ م [۱۰۶۱ ه. ش.] رصد کرد، هالی نامیده‌اند. او نخستین کسی بود که دریافت این ستاره دنباله‌دار به صورت منظم بازمی‌گردد. او از رصدهای ثبت شده قدیمی مربوط به سال ۱۳۰۱ م [۶۸۰ ه. ش.] استفاده کرد. قدیمی‌ترین رصد ثبت شده ستاره دنباله‌دار هالی که تاکنون شناخته شده، ۲۴۰ سال پیش از میلاد مسیح در چین انجام شده است.

[نام ستاره دنباله‌دار برای این اجرام چندان مناسب نیست زیرا ستاره نیستند. بهتر است آن‌ها را فقط «دنباله‌دار» بنامیم. **۸**]

همچنین نگاه کنید به



تلسکوپ  
ستاره‌ها  
گرانش  
منظومه شمسی



همچنین نگاه کنید به



تلسکوپ  
راه کاشکشان  
ستاره‌ها  
صورت فلکی  
کهکشان

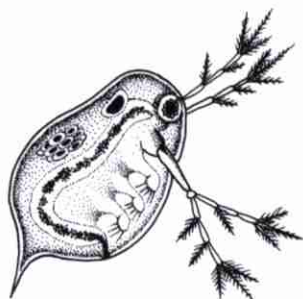
## سخت پوستان

شاخه بندپایان

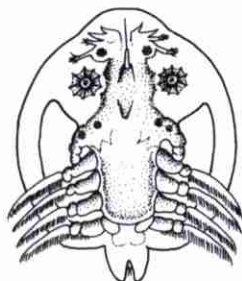
رده کروستاسه

تعداد گونه‌ها در حدود ۳۱,۴۰۰

◀ انواع اصلی سخت پوستان.



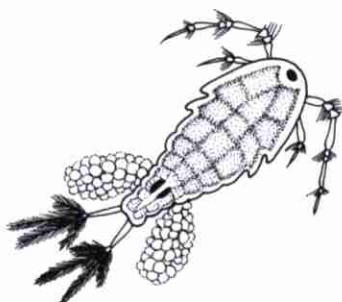
دافنی



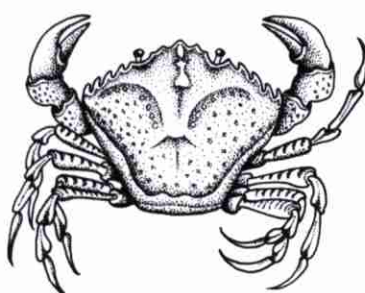
شپش ماهی



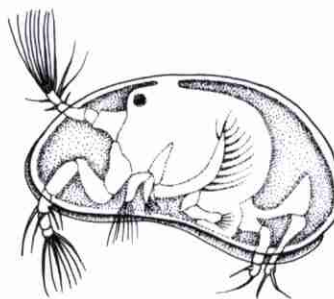
بارناکل بلوطی



سیکلوپس



خرچنگ



اوستراکود

▼ یک میگوی اقیانوس اطلس.  
این جانور از گونه‌ای است که در اعماق دریا زندگی می‌کند و مانند بسیاری از سخت پوستانی که در اعماق تاریک اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، قرمز رنگ است.

خشکی زندگی می‌کنند، مانند خرماکی، به خوبی خویشاوندان دور خود، یعنی حشره‌ها و عنکبوت‌ها، ناتراوا نیستند و از این رو، فقط می‌توانند در مناطق مرطوب زندگی کنند، جایی که خطر خشک شدن وجود نداشته باشد.

تعیین این‌که یک جانور سخت پوست است یا نه همیشه آسان نیست، زیرا اندازه و شکل سخت پوستان بسیار متنوع است. یک راه شناسایی گونه‌های بزرگ‌تر شمردن پاها، آن‌هاست. همه آن‌ها حداقل پنج جفت پا یا چنگک دارند. علاوه بر این، تقریباً همه سخت پوستان، در ابتدای زندگی خود، از مرحله‌ای عبور می‌کنند که در آن ناپلیوس نامیده می‌شوند. ناپلیوس معمولاً یک لارو میکروسکوپی است که در آب شنا می‌کند. در برخی از موارد، مرحله ناپلیوس در درون تخم شروع می‌شود و نوزادی که از تخم بیرون می‌آید به والدین خود شبیه است.

سخت پوستان جانوران بسیار مهمی هستند و در دریا و بعضی از دریاچه‌ها فراوان‌ترین شکل حیات جانوری به شمار می‌روند. گونه‌های کوچک آن‌ها از گیاهان کوچک تغذیه می‌کنند. سپس سخت پوستان بزرگ‌تری آن‌ها را می‌خورند و خود غذای ماهی‌ها، پرندگان و حتی بال‌ها می‌شوند. هر بال‌آبی می‌تواند در هر وعده بیش از دو تن سخت پوست میگو مانند به نام کریل بخورد. تعداد سخت پوستان ریزی که خود کریل‌ها خورده‌اند نیز فوق‌العاده زیاد است. معدودی از سخت پوستان، به خصوص خرچنگ‌ها، میگوها، خرچنگ‌های دریایی و خویشاوندان آن‌ها غذای انسان به شمار می‌آیند. ▼



سخت پوست نام مناسبی است برای گروهی از جانوران که، برای نگه‌داشتن اندام‌ها و حفاظت از بدن خود، پوسته‌ای بندبند دارند. گاهی این پوسته بسیار ضخیم است، زیرا ماده شاخی سازنده آن با ماده‌ای شبیه گچ تقویت شده است. مثلاً خرچنگ‌ها و خرچنگ‌های دریایی به همین صورت زره‌دار شده‌اند. تقریباً تمام سخت پوستان در آب زندگی می‌کنند. آن‌ها که در

همچنین نگاه کنید به

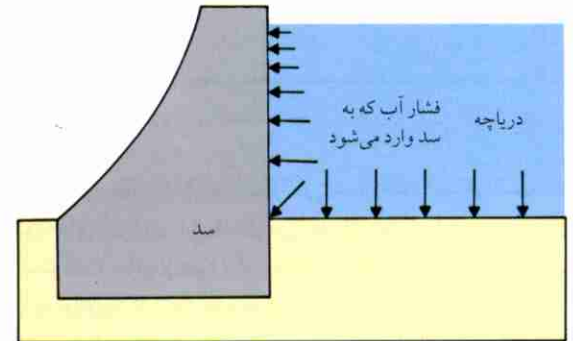


خرچنگ‌ها  
خرچنگ‌های دریایی  
خرماکی  
کریل‌ها  
لارو  
میگو



## سد

سد مانعی است که بر سر راه نهر، رودخانه یا مصب رودخانه ایجاد می‌کنند. سد را برای آن می‌سازند که جلو سیل را بگیرد، یا برق تولید کند یا آب را برای نوشیدن یا آبیاری جمع کند. سد جلو حرکت آب را می‌گیرد تا در پشت آن جمع شود و مخزنی درست کند. سدهای جدید، به طور کلی، دوگانه‌اند، سدهای خاکی و سدهای با مصالح بتابی. سدهای با مصالح بتابی را معمولاً از بتن می‌سازند.



▲ سدّ وزنی یکی از انواع سدّ با مصالح بتابی است. قاعده سدّ، که فشار آب در آن‌جا از همه جا بیش‌تر است، از بتن ساخته می‌شود.

## سدّ خاکی

سدّ خاکی ساحلی است مصنوعی که از خاک یا سنگ درست شده باشد. معمولاً، آن را بر سر راه رودخانه‌های بزرگ می‌سازند. نیمرخ سدّ خاکی شبیه مثلثی است با قاعده طویل. ضخامت سد در قاعده بسیار بیش‌تر از رأس است زیرا فشار آب در کف سد از همه جا بیش‌تر است.

مزیت سدّ خاکی آن است که مصالح مورد نیاز آن معمولاً ارزان و به آسانی به دست می‌آید. علاوه بر این، سدّ خاکی در مقابل حرکت شالوده خود ایستادگی می‌کند زیرا مصالح به کار رفته در آن به هم نچسبیده‌اند. خطر این‌گونه سدها در آن است که آب رفته‌رفته در آن‌ها نفوذ می‌کند. سرانجام، ممکن است نفوذ آب سد را سست کند و با خود ببرد.

مهندسان می‌کوشند این مسئله را به یکی از این دو روش حل کنند، پوشاندن سد با لایه نفوذناپذیری مانند رس، یا ایجاد دریچه‌هایی که قدری از آب را به آن طرف سد هدایت کند. ۲



همچنین نگاه کنید به



آب‌رسانی  
آبیاری  
بتن  
رودخانه  
نیروگاه آبی

۱۸۰ متر عمق دارد. در پایین آن یک نیروگاه آبی وجود دارد که بیش‌تر برق ایالت‌های آریزونا، نوادا و کالیفرنیا را تأمین می‌کند.

▲ سدّ هوور بر روی رودخانه کلرادو، در امریکا، بیش از ۲۲۰ متر ارتفاع و ۳۷۹ متر طول دارد. مخزن پشت آن، که دریاچه مید نامیده شده، ۱۸۵ کیلومتر طول و

سدّ آسان، در مصر، که بر روی نیل زده شده، یکی از بزرگ‌ترین سدهای خاکی جهان است که ۱۰۵ متر بلندی دارد. مخزن پشت آن، که دریاچه ناصر نامیده شده، بیش از ۳۰۰ کیلومتر طول دارد.



## سر

### سر درد

سر درد علت‌های مختلف دارد. یکی از فراوان‌ترین دلایل سر درد سفتی ماهیچه‌هاست. وقتی خسته باشید یا از نظر روحی در فشار باشید، ماهیچه‌های سر و گردن سفت می‌شوند و باعث سر درد می‌شوند.

یکی از شدیدترین انواع سر درد، میگرن است. میگرن بر اثر گشاد شدن سرخرگ‌های سر به وجود می‌آید. وقتی افراد مبتلا به میگرن شکلات، پنیر یا بعضی غذاهای محرک می‌خورند، بیش‌تر دچار سر درد می‌شوند. ۱۶

مغز و اعضای بینایی، بویایی، شنوایی و چشایی در سر قرار دارند. سر جانوران در طی میلیون‌ها سال تکامل، پیچیده و پیچیده‌تر شده است. مغز بزرگ‌تر شده تا بتواند بر کل بدن نظارت داشته باشد. جلو سر ممکن است برای غذا خوردن فک، دندان، نیش یا منقار داشته باشد. زبان، بینی و شاخه، مواد شیمیایی را شناسایی می‌کنند و گوش دقیق جانوران صداها را تشخیص می‌دهد. چشم برخی جانوران طوری تکامل پیدا کرده است که تصویری واضح، رنگی و سه‌بعدی از دنیای اطراف به مغز می‌دهد و بسیاری از جانوران می‌توانند سرشان را به سرعت روی گردن انعطاف‌پذیر خود بچرخانند.

بعضی جانوران سر ندارند. بدن ستاره دریایی و توتیا سر و ته ندارد و آن‌ها می‌توانند غذا را از هر طرفی بگیرند.

همچنین نگاه کنید به



انگشت

بینی

چشم

دهان

گوش

مغز

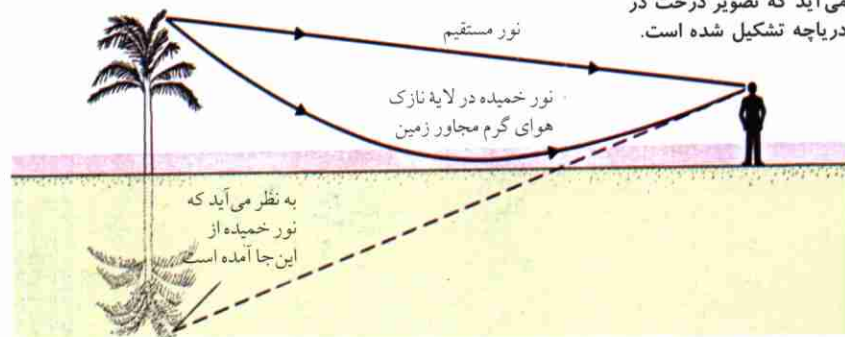
میگرن

## سراب

جاده افقی نگاه کنید، سراب را می‌بینید. جاده خشک است اما برکه‌های آب روی آن به نظر می‌آیند. تشکیل سراب به این دلیل است که لایه‌ای از هوای گرم مجاور سطح زمین وجود دارد و این لایه نوری را که از بالا می‌آید چنان خم می‌کند که وقتی وارد چشم می‌شود گویی از جاده آمده است و تصویری از آسمان روی جاده دیده می‌شود. این تصویر نظیر بازتابی است که به گمان بیننده از روی آب انجام شده است.

لایه‌های گرم هوای جو می‌توانند نور را بشکنند و تصویری از اشیای دور و نیز از آسمان تشکیل دهند. در صحرا تصویر وارونی از درختان و آبادی‌ها تشکیل می‌شود و به نظر می‌آید که این تصویرها در آب دریاچه‌ای تشکیل شده است. در دریا ممکن است تصویر وارون کشتی‌ها در آسمان تشکیل شود. بعضی عقیده دارند که وایکینگ‌ها نخستین کسانی بودند که با کشتی به آمریکا رفتند زیرا آن‌ها سراب سواحل آمریکا را در غرب دیده بودند. بعضی از موارد مشاهده بشقاب پرنده ممکن است حاصل پدیده سراب باشد. ۱۷

مسافران صحرا گاهی دریاچه‌ای پرآب را در فاصله دور می‌بینند اما پس از رسیدن به محل آن دریاچه ناپدید می‌شود. در واقع در آن‌جا دریاچه‌ای نبوده است. آنچه دیده می‌شده سراب، یعنی تصویری تشکیل شده توسط هوا بوده است. اگر در یک روز گرم تابستان به



▼ چگونگی تشکیل تصویر دریاچه در صحرا. بخشی از نوری که از درخت رو به زمین می‌تابد توسط لایه نازک هوای گرم مجاور زمین خمیده می‌شود. درخت و تصویر وارون آن را که زیر درخت است، می‌بینید. به نظر می‌آید که تصویر درخت در دریاچه تشکیل شده است.

◀ سراب در صحرا. دریاچه بزرگی در دوردست به نظر می‌رسد. در حقیقت «آب» این دریاچه بازتاب آسمان است.



همچنین نگاه کنید به



نور



## سرب

مواد رادیواکتیو محافظت کنند. کارگرهایی که با این مواد یا با پرتوهای ایکس سروکار دارند، معمولاً دستکش‌ها و پیش‌بندهای سربی می‌پوشند.

## آلودگی سرب

در گذشته از سرب برای ساختن لوله‌های آب استفاده می‌شد. متأسفانه، سرب به آهستگی با آب واکنش می‌کند و نمک‌های سرب می‌سازد. این نمک‌ها سمی‌اند و روی مغز و بدن هر کس که این آب را بنوشد تأثیر می‌گذارند. اما امروزه برای ساخت لوله‌های آب از مس و فولاد گالوانیزه استفاده می‌شود.

ترکیب‌های سرب را به بنزین اضافه می‌کنند تا موتور اتومبیل بهتر (آرام‌تر) کار کند. ولی دانشمندان دریافته‌اند که سرب موجود در گازهای خروجی اتومبیل روی مغز و بدن افرادی که در هوای آلوده تنفس می‌کنند، اثر می‌گذارد. بنزین بدون سرب این عیب را ندارد. حتی وزنه‌های سربی ماهی‌گیری ممکن است خطرناک باشد، زیرا قوها و دیگر مرغ‌ان دریایی غالباً وزنه‌های دور انداخته شده را می‌بلعند و مسموم می‌شوند. امروزه فلزهای سنگین دیگری را به جای وزنه‌های سربی به کار می‌برند. ۷

سرب فلزی نرم و خاکستری است که در بسیاری از قسمت‌های جهان در کانه‌ای به نام گالن یافت می‌شود. سرب از فلزهای معمولی دیگر مانند آهن، مس یا برنج خیلی سنگین‌تر است. در نتیجه، معمولاً آن را برای ساختن وزنه‌های کوچک ولی سنگین مصرف می‌کنند؛ مانند وزنه‌هایی که در ماهی‌گیری، در پوتین غواص‌ها و ستون فقرات قایق‌های تفریحی به کار می‌رود. سرب به سادگی خم می‌شود و زنگ نمی‌زند. زمانی از ورقه‌های سربی برای پوشش بام ساختمان‌های بزرگ مانند کلیساها استفاده می‌کردند. هنوز هم برای ایجاد اتصال نم‌ناپذیر (آب‌بندی) بین دو قسمت بام خانه، یا برای اتصال ایوان و پنجره جلو آمده به دیوار خانه از سرب استفاده می‌کنند. باتری اتومبیل‌ها ورقه‌های سربی غوطه‌ور در اسید سولفوریک دارد. در نتیجه واکنش‌های شیمیایی که در این ورقه‌ها صورت می‌گیرد، برق تولید می‌شود.

تابش رادیواکتیو و پرتو ایکس نمی‌تواند از ورقه‌های کلفت سرب عبور کند. بنابراین، مواد رادیواکتیو را در ظرف‌های سربی نگاه می‌دارند. در آزمایشگاه‌ها، بیمارستان‌ها و نیروگاه‌های هسته‌ای معمولاً دیواری از آجرهای سربی می‌سازند تا کارکنان را در برابر

## سرخس‌ها

سرخس‌ها گیاهانی بی‌گل‌اند که معمولاً در مناطق مرطوب یافت می‌شوند. برگ‌های آن‌ها از یک ساقه زیرزمینی می‌روید و اغلب بر روی دایره‌ای قرار دارند که حین نمو مثل فنری باز می‌شود.

در سطح زیرین برگ سرخس بالغ اغلب نواحی گردآلود و قهوه‌ای رنگی دیده می‌شود. این لکه‌ها مجموعه‌ای از کیسه‌هایی کوچک به نام هاگدان‌اند. هر کیسه حاوی تعداد زیادی هاگ زایاست. وقتی هاگدانی می‌خشکد، ناگهان باز می‌شود و هاگ‌ها در تمام جهات پراکنده می‌شوند. این هاگ‌ها آن‌قدر سبک‌اند که با باد جابه‌جا می‌شوند، اگر هاگ در زمینی مرطوب قرار گیرد، رشد می‌کند ولی به یک سرخس جدید تبدیل نمی‌شود. از هر هاگ پروتالی کوچک، باریک، و قلب‌مانند پدید می‌آید که شبیه به برگ است. در سطح زیرین پروتال اندام‌های جنسی قرار دارد. وقتی که زمین مرطوب است، اندام‌های جنسی نر

اسپرم‌های شناوری آزاد می‌کنند که یک یاخته و تخمک ماده را بارور می‌کند. این یاخته تخم بارور می‌شود و پس از رشد، سرخس جدیدی پدید می‌آورد.

سرخس‌ها گیاهانی بسیار قدیمی‌اند و نخستین بار ۳۰۰ میلیون سال پیش، طی دورانی که زغال‌سنگ تشکیل شد، بسیار پیش‌تر از ظهور دایناسورها، ظاهر شدند.

طول سرخس‌ها از سرخس‌های آبی کوچکی که یک سانتی‌متر طول دارند تا سرخس‌های غول‌آسایی که امروزه نسلشان منقرض شده و ۲۵ متر ارتفاع داشتند، متغیر است. ۱۴

▼ سرخس‌ها، جز در مناطق بسیار سرد و بسیار خشک جهان، در همه جا یافت می‌شوند. این سرخس‌ها در کنار رودخانه «دون داتل» در اسکاتلند، می‌رویند.



همچنین نگاه کنید به

تکامل موجودات زنده  
خزه‌ها  
دم‌اسبیان  
علف‌جگری‌ها  
گیاهان  
هاگ

## سرطان

هر سال در انگلستان در حدود ۶۰,۰۰۰ بیمار سرطانی درمان می‌شوند تا بتوانند به زندگی عادی و فعال خود بازگردند.

سرطان، بیماری خطرناکی است که بر اثر رشد مهار نشده یاخته‌های غیرطبیعی در بدن ایجاد می‌شود. اجتماع این یاخته‌ها را تومور می‌نامند. تومورهای بدخیم، تومورهای زیان‌باری هستند که به سرعت رشد می‌کنند یا سریعاً در بدن پخش می‌شوند و به اعضای حیاتی صدمه می‌زنند.

به نظر می‌رسد سرطان وقتی شروع می‌شود که تقسیم یاخته‌ها از کنترل خارج شود و توده‌ای از یاخته‌های غیرطبیعی را، که همان سرطان است، به وجود آورد. در برخی از موارد نمی‌دانیم چرا این اتفاق می‌افتد، ولی عفونت‌های ویروسی، تابش اشعه و برخی مواد شیمیایی خطرناک مانند موادی که در دود سیگار وجود دارند، ممکن است آغازگر سرطان در یاخته‌های بدن شوند.

هیچ شکی نیست که دود سیگار تقریباً همیشه باعث سرطان ریه می‌شود. احتمال این که غیرسیگاری‌ها به این بیماری مبتلا شوند، بسیار کمتر از احتمال بیماری سیگاری‌هاست.

سرطان در صورتی درمان می‌شود که در مراحل ابتدایی، شناسایی و درمان شود. برخی از انواع سرطان، مثل سرطان‌های پوست و سرطان خون که لوئمی خوانده می‌شود، را می‌توان به کمک جراحی یا داروهای ضدسرطان با موفقیت درمان کرد.<sup>۱۸</sup>

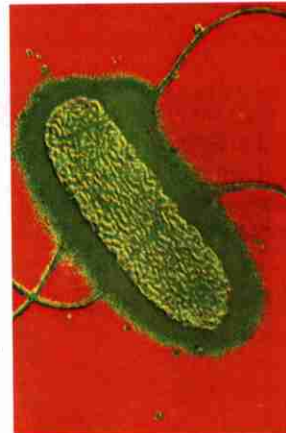
## سرما

وقتی جسمی سرد باشد مولکول‌های تشکیل‌دهنده آن آهسته‌تر حرکت می‌کنند. مولکول‌های آب موجود در بخار داغ با هم به شدت برخورد می‌کنند و با صدا از هم دور می‌شوند؛ اما پس از سرد شدن، به صورت قطره‌های ریز، روی شیشه‌های سرد پنجره‌ها می‌نشینند. در دماهای کمتر مولکول‌های آب باز هم آهسته‌تر حرکت می‌کنند و آب به یخ جامد تبدیل می‌شود. در دماهای پایین واکنش‌های فیزیکی یا شیمیایی نیز به کندی صورت می‌گیرد مثلاً شکر در آب سرد دیرتر از جای داغ حل می‌شود. پختن غذا در دمای کم به کندی انجام می‌شود و اگر دما خیلی کم باشد غذا اصلاً نمی‌پزد.

## انسان و خاریشت

فرایندهای شیمیایی که به گیاهان و جانوران امکان رشد، حرکت و زندگی می‌دهد در سرما

▼ رشد این باکتری‌ها که باعث مسموم شدن غذا می‌شوند در سرمای شدید متوقف می‌شود. به همین دلیل غذاها در فریزر بهتر می‌مانند. هرگاه غذاها را در هوای گرم نگه دارند تعداد باکتری‌ها به سرعت افزایش می‌یابد و این باکتری‌ها موادی تولید می‌کنند که برای ما سم است.



آهسته انجام می‌شود. اما خوشبختانه ما می‌توانیم خون خود را گرم نگه داریم و نیاز نداریم مانند مار و سوسمار پیش از حرکت خود را در آفتاب گرم کنیم. در بدن ما فرایندهای شیمیایی خاصی انجام می‌شود که با انجام آن‌ها، حتی در روزهای سرد، بدن ما آن قدر گرم می‌شود که بتواند به وظایف خود عمل کند. اما در نوزادان این سیستم خوب کار نمی‌کند و باید آن‌ها را با پوشش گرم نگاه داشت. سالمندان نیز نمی‌توانند گرمای مناسب برای بدن خود را ایجاد کنند و اگر در هوای سرد، گرم نشوند به «کم‌دمایی» دچار می‌شوند و به خواب عمیقی فرو می‌روند و شاید بمیرند. خاریشت و موش‌های زمستان خواب در سرما از حرکت باز می‌مانند و به خواب می‌روند، یعنی در ماه‌های سرد زمستان به خواب زمستانی می‌روند.<sup>۱۹</sup>

کم‌ترین دما در منطقه قطب شمال  $80^{\circ}\text{C}$  زیر صفر ثبت شده است.

دمای بدن دمای بدن جانوران زمستان خواب در حال خوابیدن کمی بیش‌تر از  $0^{\circ}\text{C}$  است.

همچنین نگاه کنید به



ابرسانی انرژی دما زمستان خوابی گرما مولکول

## سرماخوردگی و سرفه

سرماخوردگی بر اثر قرار گرفتن در معرض سرما به وجود نمی‌آید. اما در گذشته مردم این‌طور فکر می‌کردند، چون سرماخوردگی اغلب در فصل زمستان پیش می‌آید. عامل سرماخوردگی میکروبی به نام ویروس است و افرادی که حامل ویروس‌اند آن را پخش می‌کنند.

سرماخوردگی با احساس سوزش در ته بینی یا گلو، یا با عطسه و آبریزش بینی شروع می‌شود. سپس بینی کیپ می‌شود، به طوری که شخص مجبور می‌شود از راه دهان نفس بکشد. ترشحات بینی به تدریج به ماده مخاطی لزجی تبدیل می‌شود. شخص مبتلا به سرماخوردگی ممکن است تا چند روز تب کند یا کمی احساس سردرد کند. ممکن است عفونت به سینه گسترش یابد و بیمار سرفه کند.

هیچ دارویی برای پیشگیری یا درمان سرماخوردگی وجود ندارد، اما داروهایی هست که احساس راحتی بیش‌تری در بیماران ایجاد می‌کنند. افرادی که سرما خورده‌اند باید در صورت امکان از جاهای شلوغ دوری کنند تا از انتشار بیماری پیشگیری شود. وقتی می‌خواهند عطسه کنند، باید تا زمانی که عطسه‌ها تمام شود، دستمالی روی دهان و بینی خود بگیرند، چون ممکن است ویروس در قطره‌های کوچکی که با عطسه به خارج پرتاب می‌شوند، انتشار یابد.<sup>۲۰</sup>

همچنین نگاه کنید به



بیماری ویروس



## سگ‌ها

سگ‌ها اولین جانورانی بودند که اهلی شدند، و امروزه هر جا که انسان باشد، سگ‌ها هم حاضرند. این جانوران از نظر شکل و اندازه، بیش‌تر از بقیه جانوران با هم تفاوت دارند. ممکن است مثل دوپرمین موهای کوتاه و نرم داشته باشند، یا پشمشان مانند پودل فر داشته باشد، یا این‌که مانند شکاری افغانی موی بلند داشته باشند و یا حتی مثل سگ بی‌موی مکزیکی، اصلاً مو نداشته باشند. ولی همه سگ‌ها چه مثل گریت دین بزرگ باشند و چه مانند چپواوا کوچک، به یک گونه تعلق دارند. همه آن‌ها حواس اصلی یکسان، بینایی خوب، شنوایی خیلی خوب و بویایی عالی دارند. همه آن‌ها ترکیب زیست‌شناختی و الگوهای رفتاری یکسانی دارند و نژادهای مختلف آن‌ها می‌توانند با هم آمیزش کنند و فرزندان دورگه به وجود آورند.

علت تفاوت بین نژادهای سگ این است که انسان‌ها به دلخواه خود آن‌ها را پرورش داده‌اند، و گرنه جد همه سگ‌ها، گرگ وحشی بوده است. همه سگ‌ها ذاتاً شکارچی‌اند، به همین دلیل دوست دارند دنبال چیزی بدوند و نیاز به فعالیت زیاد دارند. سگ‌ها مانند همه شکارچیان، جانوران باهوشی هستند، برای همین اگر سگ‌های خانگی کاری برای انجام دادن نداشته باشند حوصله‌شان سر می‌رود و شروع به خراب‌کاری می‌کنند. سگ‌ها نیز مانند گرگ‌ها، گروهی زندگی می‌کنند و از رئیس گروهشان اطاعت می‌کنند. به همین دلیل است که سگ‌ها این‌قدر خوب اهلی شده‌اند، چون در واقع انسان رئیس گروه آن‌ها می‌شود.

## اهلی کردن

اهلی کردن سگ‌ها از اواخر عصر حجر آغاز شد. انسان‌های آن زمان شکارچیان بسیار اسراف‌کاری بودند و گرگ‌ها معمولاً دنبال پس‌مانده‌های آن‌ها می‌آمدند. بعضی وقت‌ها توله گرگی می‌یافتند و از آن نگهداری می‌کردند تا شاید وقتی بزرگ شد، آن را بکشند و بخورند. اما ظاهراً مدت زیادی نگذشت که انسان‌ها فهمیدند گرگ زنده با ارزش‌تر از گرگ مرده است، چون گرگ‌ها سریع‌تر از انسان می‌دویند و می‌توانستند در شکار حیواناتی مثل گاو میش یا اسب وحشی به انسان کمک کنند. چندین هزار سال طول کشید تا گرگ‌های وحشی به سگ‌های رام تبدیل شدند، ولی در حدود



۱۰,۰۰۰ سال است که سگ‌ها نقش مهمی در زندگی انسان یافته‌اند. اولین بار در شکار، از سگ‌ها استفاده شد. گرگ‌ها برای شکار کردن بیش‌تر از حس بینایی خود استفاده می‌کنند و بعضی از نژادهای قدیمی سگ‌های شکاری، مثل شکاری افغانی و شکاری خاکستری برای پیدا کردن شکار از چشم‌هایشان استفاده می‌کنند، نه از بینی‌شان. همه سگ‌های وحشی حس بویایی خوبی دارند. از این حس بیش‌تر برای ارتباط با یکدیگر استفاده می‌کنند، این حس در شکار کردن هم کم‌کمشان می‌کند و امروزه بسیاری از نژادهای سگ با حس بویایی شکار می‌کنند.

► ۸۰۰۰ سال است که دینگوی استرالیایی وحشی باقی مانده است. جد این سگ هم مثل سگ‌های اهلی، گرگ بوده است.

بلندترین  
گرگی ایرلندی، ارتفاع شانه ۱۱۰ سانتی‌متر  
سنگین‌ترین  
سنت برنارد، وزن در حدود ۱۰۰ کیلوگرم  
کوچک‌ترین  
چپواوا، وزن کم‌تر از ۱ کیلوگرم  
سریع‌ترین  
در مسافت طولانی، سالوکی؛ در مسافت کوتاه، شکاری خاکستری  
تعداد فرزند  
۱۰ تا ۳  
طول عمر  
معمولاً بیش از ۱۰ سال، اما نژادهای خیلی بزرگ و خیلی کوچک این قدر عمر نمی‌کنند. رکورد بیش‌ترین طول عمر سگ ۲۷ سال است. شکاری آفریقایی، بوش داگ، دهول، سگ راکون و گرگ یالدار، گونه‌هایی از سگ وحشی‌اند. زیرشاخه مهره‌داران رده پستان‌داران راسته گوشت‌خواران تیره سگ‌سانان تعداد گونه‌ها تنها یک گونه سگ اهلی وجود دارد که شامل بیش از ۱۰۰ نژاد می‌شود.

◀ با این‌که جد همه نژادهای سگ، گرگ بوده است، سگ‌ها بسیار گوناگون‌اند.



چپواوا      شکاری افغانی      سگ پاکتاه      سگ خرمایی      سگ تری‌یر      بولدگ      چاچاوا      بوویه



استفاده می‌کردند و در قطب شمال، وجود سگ‌های سورتمه برای زنده ماندن انسان‌ها حیاتی است.

امروزه مطالب زیادی درباره الگوهای رفتاری سگ‌ها می‌دانیم و می‌توانیم سگ‌ها را بهتر از هر زمان دیگری تربیت کنیم. بنابراین سگ‌ها کارهای جدیدی برای انسان‌ها انجام می‌دهند. بعضی از آن‌ها راهنمای افراد نابینا و ناشنوا هستند. بعضی دیگر برای مبارزه با تروریست‌ها و قاچاقچیان مواد مخدر تربیت می‌شوند و بعضی هم تربیت شده‌اند تا مردمی را که زیر بهمن یا آوار زلزله گرفتار شده‌اند، نجات دهند.

ولی بیش‌تر ما سگ‌ها را به عنوان جانوران اهلی می‌شناسیم. اگر توجه داشته باشیم که سگ‌ها مانند اجداد وحشی‌شان، نه تنها به غذا و فعالیت، بلکه به محبت و یاری گروهی که در آن زندگی می‌کنند نیز احتیاج دارند، در این صورت از هر نژادی که باشند، بهترین دوست انسان‌ها هستند. ۱۷



◀ سگی گله‌گوسفند را جمع می‌کند. این یکی از نمونه‌های فراوانی است که نشان می‌دهد چگونه سگ‌ها هنوز هم مانند گذشته سودمندند.

### دوست بسیار باارزش

از زمانی که سگ‌ها رام شدند، این امکان به وجود آمد که از غریزه شکاری بودن آن‌ها برای نگهداری گله‌های حیوانات، نه برای کشتن حیوانات، استفاده کنند. بنابراین نگهداری گله یکی دیگر از موارد استفاده قدیمی از سگ‌هاست و امروزه نیز همچنان اهمیت دارد. گرگ‌ها از سرزمین خود دفاع می‌کنند. به همین دلیل به سادگی می‌توان به سگ‌ها آموزش داد که از خانه و کاشانه انسان‌هایی که با آن‌ها زندگی می‌کنند، حفاظت کنند. گرگ‌ها از گروه خود نیز دفاع می‌کنند. برای همین در زمان‌های گذشته در جنگ‌ها از سگ‌های بزرگ برای دفاع از انسان‌های هم‌گروه‌شان استفاده می‌کردند.

بعضی وقت‌ها سگ‌های خیلی کوچکی به دنیا می‌آیند. شاید فکر کنید که در گذشته این سگ‌ها برای مردمی که زندگی آن‌ها بسیار سخت‌تر از زندگی ما بود، سودی نداشتند. ولی انسان‌ها این سگ‌های کوچک را برای یک کار مهم، یعنی گرم ماندن، نگهداری می‌کردند: دمای عادی بدن سگ بالاتر از دمای بدن انسان است و در زمانی که بخاری و شوفاژ نبود، انسان‌ها برای گرم نگه داشتن خود، سگ‌های کوچک را در آغوش می‌گرفتند.

استفاده از سگ به عنوان غذا، یا استفاده از پوست و موی سگ برای تهیهٔ چرم و لباس، از کاربردهای دیگری است که در کشورهای غربی نادر یا غیرقانونی است. در آزمایشگاه‌ها هم از سگ‌ها برای انجام بعضی آزمایش‌ها استفاده می‌کنند. بعضی از سگ‌ها را تربیت کرده‌اند تا با جانوران دیگر و با هموعانشان بجنگند. خیلی وقت‌ها از سگ‌های بزرگ مانند بوبیبه برای کشیدن گاری‌های کوچک

◀ امدادگران با کمک سگ‌ها در جستجوی کسانی هستند که زیر آوار مانده‌اند.

همچنین نگاه کنید به



انسان‌های پیش از تاریخ  
اهلی کردن  
روپاه‌ها  
شغال‌ها  
کوری  
گرگ‌ها



شکاری تیزدو

پکنی

بی‌موی مکریکی

گرگی ایرلندی

شکاری پاکوتاه

شکاری انگلیسی

سگ‌خال‌دار



## سگ‌های آبی

سگ‌های آبی را به دلیل فعالیت سدسازی‌شان، جانوران پرکاری می‌دانند. سگ آبی جوانی که در جستجوی مکانی برای ساختن خانه است نه‌ری را در ناحیه‌ای جنگلی انتخاب می‌کند. سگ آبی با دندان‌های بزرگ و جونده‌اش درختان تا قطر یک متر را قطع می‌کند. سپس با استفاده از کنده‌های درخت، خرده‌چوب، سنگ و گل سدی می‌سازد که آب را نگه دارد و دریاچه‌ی راکدی پدید می‌آورد. او از این طریق می‌تواند وارد مجرای زیرزمینی‌اش در ساحل رودخانه و یا لانه‌اش در سد شود، بی‌آن‌که از آب بیرون بیاید. سگ‌های آبی خوب شنا می‌کنند. آن‌ها نیز، مانند بسیاری از جانوران آبی، خز نرم و ضخیمی

◀ سگ آبی با بدن ازدرمانند، خز ضدآب، پاهای پره‌دار و دم پهن، با زندگی در آب به خوبی سازگار شده است.

دارند. همین‌ها سبب شده است که در مناطقی که زمانی در آن می‌زیستند آن‌ها را تا مرز انقراض شکار کنند. سگ‌های آبی هنگامی که بترسند، در آب شیرجه می‌روند و با به هم زدن آب به وسیله دم بزرگ و پهنشان سایر اعضای خانواده را خبر می‌کنند.

سگ‌های آبی از گیاهان کنار رودخانه تغذیه می‌کنند. آن‌ها زمستان‌خوابی ندارند، اما مقدار زیادی شاخه و غذاهای دیگر برای زمستان خود ذخیره می‌کنند. بچه‌های سگ آبی در بهار به دنیا می‌آیند. آن‌ها برخلاف دیگر جوندگان، به کندی رشد می‌کنند و حداقل دو سال با والدین خود و فرزندان جدید بعدی می‌مانند. ۱۸



## پراکندگی

امریکای شمالی، اروپا و آسیا

## اندازه

طول سر و تنه ۸۰-۱۲۰ سانتی‌متر،

طول دم ۲۵-۵۰ سانتی‌متر، عرض تا

۱۳ سانتی‌متر

## وزن

۱۲-۳۰ کیلوگرم

## تعداد بچه

۲-۴، در حدود ۳ ماه شیر می‌خورد.

## طول عمر

۱۰-۱۵ سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته جوندگان

خانواده آب‌سگان

تعداد گونه‌ها ۲

همچنین نگاه کنید به



جوندگان

## سلاح آتشین

سلاح آتشین گلوله‌ای را با استفاده از مقدار کمی ماده منفجره شلیک می‌کند. سلاح‌های کوچک مانند هفت‌تیر در جیب جا می‌گیرند، اما توپ‌های بزرگ زمینی ممکن است لوله‌ای به بلندی ۶ متر داشته باشند.

توپ و تفنگ را در اروپا در قرن ۱۴ میلادی ابداع کردند. ابتدا باروت و سپس گلوله را در داخل لوله جای می‌دادند. آن‌گاه باروت را به وسیله جرقه یا کبریت منفجر می‌کردند. کار پر کردن اسلحه چندین دقیقه طول می‌کشید. در مهمات امروزی باروت و گلوله هر دو در یک مجموعه به نام فشنگ جمع شده‌اند. سلاح‌های مدرن به مراتب سریع‌تر شلیک می‌کنند. مسلسل در هر دقیقه صدها گلوله شلیک می‌کند و تفنگ‌ها و هفت‌تیرها می‌توانند

◀ برای شلیک سلاح نیرومندی مانند این تیربار باید آن را روی تکیه‌گاه مناسبی نصب کرد.



همچنین نگاه کنید به



تسلیمات



## سلامتی

### مراقبت‌های پزشکی

علم پزشکی برای بسیاری از مشکلات بهداشتی، راه‌حل‌هایی پیدا کرده است. هر روز داروهای جدیدی تولید می‌شود. دستگاه‌های جدید تصویربرداری، کشف و درمان بیماری‌ها را آسان می‌کنند. جراحان با وسایل میکروسکوپی و لیزر جراحی‌هایی انجام می‌دهند که تا چند سال پیش غیرممکن بود. مراقبت‌های پرستاری هم کمک می‌کند تا بیمارانی که شدیداً ناتوان شده‌اند، زنده بمانند. اما امروزه مراقبت‌های پزشکی هزینه سرسام‌آوری دارد. هیچ کشوری سرمایه‌ی انجام همه کارها را ندارد و بسیاری از کشورها از عهده کارهای کمی برمی‌آیند. به علاوه، علم پزشکی هنوز در درمان بیماری‌های مهمی نظیر برخی انواع سرطان، بیماری‌های روانی یا عفونت‌های ویروسی ناتوان است. برخی هم می‌گویند که اگر از بیماری‌ها پیشگیری شود، دیگر نیازی به درمان‌های پرهزینه نخواهد بود.

### حفظ سلامت فردی

محیط سالم و مراقبت‌های پزشکی کافی برای سلامتی ضروری است، اما افراد هم در سلامتی خودشان تأثیر زیادی می‌گذارند. برخی با کشیدن سیگار خود را در خطر ابتلا به سرطان ریه، برونشیت و بسیاری از بیماری‌های دیگر قرار می‌دهند. اگر مردم سیگار را ترک کنند، تعداد مبتلایان به سرطان ریه بسیار کمتر از امروز خواهد بود. به همین دلیل برخی سرطان ریه را مهم‌ترین بیماری «قابل پیشگیری» می‌دانند.

مصرف مشروبات الکلی نیز باعث ضررهای زیادی برای سلامتی افراد می‌شود. شواهدی هم وجود دارد که نشان می‌دهد افرادی که بیش از حد غذای چرب می‌خورند، بیش‌تر در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی‌اند. غذاهای قندی باعث پوسیدگی دندان می‌شوند و ممکن است موجب چاقی شوند. ورزش مرتب راه دیگری برای حفظ و افزایش میزان سلامتی است. بنابراین همه ما تا حدودی مسئول سلامتی خود هستیم و باید بدانیم که چگونه از آن مراقبت کنیم. ۱۷



سلامتی یکی از گرانبهاترین نعمت‌های زندگی است اما سنجش آن کار بسیار مشکلی است. سازمان جهانی بهداشت سلامتی را این‌گونه تعریف کرده است: «حالت آسایش کامل جسمی، روانی و اجتماعی». میزان سلامتی در قسمت‌های مختلف دنیا بسیار متفاوت است. به طور کلی مردم کشورهای فقیر سلامت نیستند و مردم کشورهای ثروتمند از سلامتی بیش‌تری برخوردارند. احتمال این که کودکی که در سیرالئون به دنیا می‌آید قبل از یک سالگی بمیرد، ۳۰ برابر بیش‌تر از احتمال مردن نوزادی است که در سوئد متولد می‌شود. دختران ژاپنی هم به طور متوسط ۳۲ سال بیش‌تر از دختران بنگلادشی زندگی می‌کنند.

سلامتی به چند چیز بستگی دارد. یکی این که محیط باید سالم باشد. وقتی بیمار می‌شویم، احتیاج به مراقبت‌های پزشکی کافی داریم. باید از بدن و زندگیمان مراقبت کنیم.



### محیط سالم

بسیاری از بیماری‌ها بر اثر سالم نبودن محیطی که در آن زندگی می‌کنیم ایجاد می‌شوند. غذایی که تازه نباشد یا خوب تهیه نشده باشد، ممکن است باعث ابتلا به مسمومیت سالمونلا، حصبه یا اسهال خونی شود. آب آلوده ممکن است سبب ابتلا به وبا شود، و هوای آلوده ممکن است سبب برونشیت شود. رعایت نکردن اصول خانه‌سازی حادثه می‌آفریند و دود، سر و صدا، ابزارها و دستگاه‌ها و یا فشارهای روحی، ممکن است به سلامتی افرادی که در محل کار می‌کنند صدمه بزند. در ۱۰۰ سال اخیر در اروپا و امریکای شمالی با تصویب قوانینی که اصول خاصی را پیش‌بینی کرده‌اند و با نظارت بازرسانی که مراقب اجرای این قوانین هستند، پیشرفت‌های زیادی در سلامتی عمومی حاصل شده است. اما در کشورهای فقیر، که سه چهارم جمعیت دنیا در آن‌ها زندگی می‌کنند، هنوز هم بیش‌تر بیماری‌ها و مرگ و میرها بر اثر آب آلوده، عدم رعایت نظافت و نبودن غذاهای سالم است.

راه‌های سالم ماندن  
رژیم غذایی کاملی که شامل انواع غذاها، به ویژه غذاهای تازه باشد  
ورزش روزانه  
ایمن‌سازی در برابر بیماری‌های عفونی  
تمیز نگه داشتن بدن، لباس و محیط اطراف  
چاق نشدن  
مراقبت مرتب از دندان‌ها  
دوری از سیگار، مواد مخدر و مشروبات الکلی

▲ در مناطق روستایی مانند کوهستان‌های تبت که مردم به صورت پراکنده زندگی می‌کنند پزشکان برای مراقبت‌های بهداشتی راه‌های درازی باید طی کنند.

◀ پرستاران محلی به بعضی افراد مانند افراد پیر که نمی‌توانند خود را به یک مرکز درمانی برسانند، سر می‌زنند. این پرستار در بلفاست (پایتخت ایرلند) در حال تعویض پانسمان یک بیمار است.

همچنین نگاه کنید به

رژیم غذایی  
غذا  
ورزش

بهداشت  
تغذیه  
دندان



## سم

هر ماده شیمیایی زیان‌آور برای حیات را سم می‌نامند. سم ممکن است ماده‌ای طبیعی باشد که میکروب‌ها، قارچ‌ها، جانوران یا گیاهان می‌سازند. همچنین ممکن است جزو موادی باشد که در صنایع و به دست انسان ساخته می‌شود. گاهی نیز ماده‌ای معدنی است. سم‌ها به راه‌های مختلف تأثیر می‌کنند. سم معمولاً به صورتی شیمیایی مانع درست کار کردن

یاخته‌های زنده می‌شود. برخی از سم‌ها، مانند گاز اعصاب و سم موجود در قارچ‌های سمی چتری، از آزاد شدن انرژی در بدن جلوگیری می‌کنند. بقیه، مانند زهر برخی از مارها، گلبول‌های قرمز خون را نابود می‌کنند. بعضی نیز، مانند اسیدها، سود سوزآور و فنول‌ها، با هر موجود زنده‌ای که تماس پیدا کنند، آن را در خود حل می‌کنند. ۷

همچنین نگاه کنید به



مارها

## سمندرها

سمندرها مانند قورباغه و وزغ دوزیستانند. این جانوران بدن دراز و باریک، دم بلند و پاهای کوتاه و پرده‌دار برای شنا کردن دارند. این جانوران از دم قوی خود برای جلو رفتن در آب استفاده می‌کنند. سمندرها مانند قورباغه‌ها پوست نمناکی دارند و در مناطق مرطوب زندگی می‌کنند. غذای آن‌ها حشره و کرم است. بعضی از سمندرها برای گرفتن طعمه از زبان‌شان استفاده می‌کنند. بیش‌تر سمندرها دوران بلوغ خود را در خشکی می‌گذرانند، ولی بعضی از آن‌ها بیش‌تر عمرشان در آب زندگی می‌کنند.

بعضی از سمندرها در آب تخم‌گذاری می‌کنند. بچه‌سمندرهایی که از تخم بیرون می‌آیند، از جانوران کوچک آبزی تغذیه می‌کنند. بقیه سمندرها در خشکی و در گودی‌های مرطوب زیر درخت‌های قدیمی و سنگ‌ها تخم‌گذاری می‌کنند. مرحله نوزادی در داخل تخم‌ها سپری می‌شود و سمندره‌های کوچک از تخم بیرون می‌آیند. تعداد کمی از سمندرها بچه زنده به دنیا می‌آورند.

تعداد کمی از نوزادهای سمندر هیچ وقت به بلوغ واقعی نمی‌رسند. در این گونه‌ها، جانور بالغ مانند یک نوزاد بزرگ است و مثل نوزادها آبشش

## پراکندگی

تمام نیم‌کره شمالی، آمریکای

جنوبی

بزرگ‌ترین

سمندر بزرگ چینی، تا ۱۱۴ سانتی‌متر

طول؛ تا ۳۰ کیلوگرم وزن

کوچک‌ترین

سمندر کوتاه، فقط ۳/۷ سانتی‌متر

طول

طول عمر

سمندره‌های بزرگ بیش از ۵۰ سال

زندگی می‌کنند.

زیرشاخه مهره‌داران

رده دوزیستان

راسته دم‌داران (دوزیستان دم‌دار)

تیره سمندران

تعداد گونه‌ها در حدود ۹۰

پرمانندی در بیرون سرش دارد.

بیش‌تر سمندرها در غده‌های زیر پوست بدن‌شان سم‌های لجن‌مانندی درست می‌کنند. این ماده، مهاجمان را دور می‌کند. بعضی از این سمندرها رنگ روشنی دارند تا دشمنانشان بفهمند که سمی‌اند. ۸

بعضی سمندرها مانند این

سمندر ببری، گوشتی بدمزه یا سمی دارند. آن‌ها این مطلب را با رنگ روشن و هشداردهنده‌شان به دشمنان می‌فهمانند.



همچنین نگاه کنید به



برکه

دوزیستان

سمندره‌های آبی

قورباغه‌ها

نوزاد دوزیستان

وزغ‌ها

## سمندره‌های آبی

سمندره‌های آبی و سمندرها پوست نرم و مرطوبی دارند و معمولاً نزدیک به آب زندگی می‌کنند. این جانوران، مانند قورباغه‌ها و وزغ‌ها، دوزیستان‌اند و از حشره‌ها، کرم‌ها و کرم حشره‌ها تغذیه می‌کنند.

در فصل بهار پوست بسیاری از انواع سمندره‌های

آبی نر به رنگ روشن درمی‌آید. آن‌ها برای تولیدمثل در مقابل جانور ماده می‌رقصند و توده‌ای اسپرم تولید می‌کنند که سمندر آبی ماده از آن برای بارور کردن تخم‌های خود استفاده می‌کند. تخم‌ها تک‌تک در میان گیاهان آبزی گذاشته می‌شوند. نوزادان تا زمانی که دگردیسی پیدا کنند





(به جانور بالغ تبدیل شوند) در آب زندگی می‌کنند. در مناطق خنک جهان، سمندرهای آبی در طول زمستان، معمولاً در مناطق خنک و مرطوب و دور از آب زمستان‌خوابی می‌کنند. ۱۸

همچنین نگاه کنید به



برکه  
دگردیسی  
دوزیستان  
سمندرها  
قورباغه‌ها  
نوزاد دوزیستان  
وزغ‌ها

◀ سمندر آبی تاج‌دار آمادۀ تولیدمثل. تاج جانور ماده کوچک‌تر از تاج جانور نر است. در پایان فصل تولیدمثل، سمندرهای آبی از آب خارج می‌شوند و تاجشان از بین می‌رود.

**پراکندگی**  
در مناطق مرطوب سراسر جهان،  
به‌خصوص در کشورهای گرم  
**بزرگ‌ترین**  
سمندر غول‌پیکر چینی، بیش از یک  
متر طول  
**کوچک‌ترین**  
سمندر کوتوله با تنها ۳۷ سانتی‌متر  
طول  
**طول عمر**  
سمندرهای غول‌پیکر احتمالاً بیش  
از ۵۰ سال عمر می‌کنند. بیش‌ترین  
طول عمر ثبت شده سمندر  
انگلیسی در حدود ۳۰ سال است.  
**زیرشاخه** مهره‌داران  
**رده** دوزیستان  
**راسته** دم‌داران  
**خانواده** سمندرها  
**تعداد گونه‌ها** ۹۰

## سمورهای آبی

سمورهای آبی بیش‌تر در لانه‌شان در آب به سر می‌برند تا در خشکی. سمورهای آبی پوشش متراکمی دارند که بدن آن‌ها را گرم و ضدآب نگه می‌دارد. آن‌ها می‌توانند سوراخ‌های بینی خود را ببندند و به مدت ۶ دقیقه در زیر آب بمانند. این جانوران، هنگام شنا، پاهای عقبی و دم خود را با پیچ و تاب زیبایی بالا و پایین می‌برند. آن‌ها از پاهای جلویی فقط برای پارو زدن با سرعت کم استفاده می‌کنند. سمور آبی با داشتن بدنی کشیده می‌تواند با سرعت تا ۱۲ کیلومتر در ساعت شنا کند. سیل‌های بزرگ جانور حرکت‌ها را در آب حس می‌کند به طوری که می‌تواند در نهرهای گل‌آلود و در تاریکی شکار کند.

سمورهای رودخانه‌ای ماهی‌های کوچک، قورباغه و سایر جانوران آبی را با دهان شکار می‌کنند. سمورهای بی‌پنجه که در مناطق گرمسیر آسیا و در آفریقا زندگی می‌کنند، از انگشتان حساس خود برای یافتن میگو و خرچنگ و جانوران مشابه در گل‌ولای و زیر سنگ‌ها استفاده می‌کنند.

سمورهای دریایی، که دور از سواحل غربی امریکای شمالی زندگی می‌کنند، نیز از پاهای جلویی خود برای گرفتن طعمه استفاده می‌کنند. از جمله این طعمه‌ها جانوران صدف‌دار، مانند خارپوست دریایی و نرم‌تنان و ماهی‌هایی است



که آهسته شنا می‌کنند. سمور دریایی برای باز کردن صدف‌ها، سنگی از بستر دریا برمی‌دارد و روی سینه خود می‌گذارد. سپس صدف را آن قدر بر این سندان می‌کوبد تا ترک بردارد. غیر از نخستیان، سمورهای دریایی تنها پستان‌دارانی هستند که از نوعی ابزار استفاده می‌کنند.

## گونه‌های رو به انقراض

در سراسر جهان تعداد سمورهای آبی رو به کاهش است. این امر تا اندازه‌ای نتیجه شکار و تا اندازه‌ای نتیجه تخریب و آلودگی محیط زیست آن‌هاست. سمورهای آبی به کندی زادوولد می‌کنند و هنگامی که تعدادشان کم شود، مدت درازی لازم است تا دوباره به تعداد اولیه برسند. سمور دریایی، که به خاطر خز زیبایش، تقریباً تا مرز انقراض شکار شده بود، هم‌اکنون بعد از ۸۰ سال محافظت فراگیر از خطر نابودی رسته است. سمور غول‌پیکر برزیل، که یکی از نادرترین پستان‌داران جهان است، نیز در زمره گونه‌های رو به انقراض است. ۱۸

► سمور بی‌پنجه در حال خوردن ماهی. سیل‌های بلند جانور حرکت‌ها را در آب حس می‌کند و انگشتان حساسش در زیر سنگ‌ها جستجو می‌کند، به طوری که حتی در نهرهای گل‌آلود یا شب‌ها هم شکارگری عالی است.

### پراکندگی

نزدیک به آب در همه قاره‌ها، جز استرالیا

### بزرگ‌ترین

سمور غول‌پیکر: طول سر و تنه تا ۱۲۵ سانتی‌متر؛ دم تا ۶۵ سانتی‌متر؛ وزن تا ۳۰ کیلوگرم. سمور دریایی که کوتاه‌تر است، سنگین‌تر است و تا ۴۵ کیلوگرم وزن دارد.

### کوچک‌ترین

سمور کوتاه‌چنگال شرقی: طول سر و تنه تا ۴۱ سانتی‌متر؛ طول دم ۲۵ سانتی‌متر وزن ۵ کیلوگرم

### تعداد پنجه

۵-۱

### طول عمر

یک سمور کانادایی در اسارت ۲۶ سال زنده ماند.

### زیرشاخه مهره‌داران

### رده پستان‌داران

### راسته گوشت‌خواران

### خانواده سموریان

تعداد گونه‌ها ۱۲

همچنین نگاه کنید به



راسوها  
راسوهای امریکایی  
گورکن‌ها



## سنجاب‌ها

سنجاب‌ها برخلاف بیش‌تر پستان‌داران کوچک، در طول روز فعال‌اند. دید آن‌ها بهتر از بقیهٔ چوندگان است و وقتی از درخت‌ها بالا می‌روند و می‌پرند، می‌توانند فاصله‌ها را درست تخمین بزنند. سنجاب‌های درختی از میوه‌هایی مثل فندق تغذیه می‌کنند و گاهی درخت را گاز می‌زنند تا شیره‌اش را بخورند. سنجاب‌ها مانند بیش‌تر چوندگان، غذای اضافی خود را معمولاً در جایی دفن می‌کنند. این جانوران فراموش می‌کنند که غذای خود را کجا گذاشته‌اند، اما بویایی خوبی دارند و می‌توانند ذخیرهٔ غذایی خود را حتی در عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک پیدا کنند. سنجاب‌های درختی در درخت‌های توخالی و بین شاخه‌ها برای خود لانه می‌سازند.

امروزه در انگلستان تعداد سنجاب‌های قرمز بسیار کم شده است. بیماری، تخریب جنگل‌ها و رقابت سنجاب‌های خاکستری درشت‌تر که در اواخر قرن ۱۹ از آمریکا به آن‌جا آورده شدند، باعث شده این سنجاب‌ها بسیار کمیاب شوند.

سنجاب‌های پرند خویشتان‌دان کوچک سنجاب‌های درختی‌اند. این سنجاب‌ها بیش‌تر در هوا سر می‌خورند، نه این‌که پرواز کنند، ولی می‌توانند طوری خود را هدایت کنند که به شاخه‌ها برخورد نکنند. این جانوران خویشتان‌دان زیادی هم دارند که در زیر زمین لانه درست می‌کنند. به این سنجاب‌ها، سنجاب‌های زمینی می‌گویند و سنجاب‌های چمنی هم جزو این گروه‌اند. ۱۵



### پراکندگی

در تمام دنیا، جز استرالیا،  
ماداگاسکار و بعضی از صحرایا

### بزرگ‌ترین

موش خرماي آلي، از سر تا دم در  
حدود ۹۰ سانتی متر

### کوچک‌ترین

سنجاب کوتاه آفریقایي، کل طول  
فقط ۱۱ سانتی متر

### تعداد فرزند

۵ تا ۴

### طول عمر

تا ۱۰ سال

### زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته چوندگان

تیره سنجاییان

تعداد گونه‌ها ۶۷

► سنجاب‌های درختی برای بالا رفتن از درختان چنگال‌های بسیار تیزی دارند. این سنجاب‌ها همیشه با سر پایین می‌آیند و از چنگال‌های پاهای عقبشان به عنوان قلاب استفاده می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به



چوندگان

## سنجاقک‌ها

سنجاقک‌ها بر فراز نهرها و برکه‌ها با سرعت جست و خیز می‌کنند. آن‌ها تندپروازترین حشره‌ها هستند. سرعت برخی از آن‌ها به ۷۵ کیلومتر در ساعت می‌رسد. سنجاقک‌ها چهار بال دارند که آن‌ها را مستقل از هم به کار می‌برند، طوری که می‌توان صدای تلق و تلق آن‌ها را هنگام پرواز سنجاقک شنید. این وضعیت از چابکی آن‌ها در پرواز نمی‌کاهد، چنان‌که حتی می‌توانند رو به عقب پرواز کنند.

سنجاقک‌ها شکارچی‌اند و حشره‌های دیگر را شکار می‌کنند و می‌خورند. آن‌ها شکار را در فضای سیدمانندی، که از پاهای خاردار جلویی‌شان تشکیل شده، نگه می‌دارند.

### جفت‌گیری

اگر سنجاقک‌ها را در کنار آب نگاه کنید، متوجه می‌شوید که در ناحیه‌ای از ساحل رودخانه بالا و پایین می‌پرند. نرها این کار را برای دفاع از قلمرو خود در برابر سایر هم‌نوعانشان انجام می‌دهند. اگر ماده‌ای با آن‌ها همراه شود حشرهٔ نر او را از پشت گردن می‌گیرد. حشرهٔ ماده نیز بدن خود را حلقه می‌کند تا با بند میانی شکم نر، جایی که اسپرم‌ها برای جفت‌گیری ذخیره شده‌اند، تماس پیدا کند. سنجاقک‌ها در حال پرواز جفت‌گیری می‌کنند و پس از آن غالباً تا زمانی که حشرهٔ ماده تخم‌گذاری کند، با هم می‌مانند.

تغییر از شفیره به حشره بالغ  
دگردیسی نامیده می‌شود.

## زندگی شفیره

که لب پایینی شفیره را تشکیل می‌دهد و شفیره آن را از صورت خود به بیرون پرتاب می‌کند. شفیره، پیش از آن‌که آمادگی این را پیدا کند که در یک روز تابستانی از ساقه یک گیاه آبی بالا برود و پوستش را برای آخرین بار بیندازد و به سنجاقک بالغ تبدیل شود، دو یا سه سال در آب می‌ماند. ۲۸

شفیره (لارو)هایی که از تخم بیرون می‌آیند به والدین خود، که بال‌های تورمانندی دارند، شبیه نیستند. آن‌ها در آب زندگی و رشد می‌کنند و از همه انواع جانوران کوچک، مثلاً به اندازه نوزاد قورباغه، تغذیه می‌کنند. شفیره‌ها غذا را با نقاب خود می‌گیرند. نقاب نوعی بازوی قلاب‌دار است،

چشم‌های سنجاقک بیش‌تر سطح سر جانور را اشغال می‌کند. از این رو این حشره دید خیلی خوبی دارد. سنجاقک‌ها می‌توانند غذا را از فاصله ۴۰ متری ببینند. حس بویایی آن‌ها ضعیف و شاخک‌هایشان کوچک و نخ‌مانند است.

◀ سنجاقک لیلولید بومی فلوریدا که هنگام استراحت بال‌های تورمانند زیبای خود را گشوده است.

## بزرگ‌ترین سنجاقک

پهنای بال در حدود ۳ میلی‌متر. برخی از فسیل‌های سنجاقک‌ها بسیار بزرگ‌تر بوده‌اند. پهنای بال بزرگ‌ترین آن‌ها نزدیک به یک متر بوده است. شاخه بندپایان رده حشره‌ها راسته سنجاقک‌ها تعداد گونه‌ها حدود ۵۰۰۰



همچنین نگاه کنید به



برکه  
حشره‌ها  
دگرذیی

## سندروم داون

نوزادانی که با عارضه‌ای به نام سندروم داون به دنیا می‌آیند، با نوعی عقب‌افتادگی ذهنی بزرگ می‌شوند که ممکن است بسیار شدید باشد. همه آن‌ها از نظر ظاهری شبیه هم هستند. معمولاً قدشان کوتاه و چشم‌هایشان دور از هم است، در گوشه داخل چشمشان یک چین خوردگی پوستی دارند و بینی‌شان پهن و پیشانی‌شان بلند است. افرادی که با سندروم داون به دنیا می‌آیند قابل درمان نیستند.

افراد مبتلا به این حالت به خاطر عقب‌افتادگی ذهنی‌شان، نیاز به حمایت زیادی از طرف خانواده

و دوستانشان دارند. ولی می‌توانند دوست پیدا کنند و به اندازه دیگران احتیاج به محبت و ارتباط با مردم دارند. در واقع اغلب آنان شخصیتی بسیار شاد و مهربان دارند. برخی از آنان می‌توانند از خود مراقبت کنند و خرج زندگی خود را درآورند.

سندروم داون ناشی از مشکلی است که به هنگام تشکیل تخمک در بدن مادر، در تقسیم یاخته‌ای اتفاق می‌افتد. نتیجه این است که نوزادان مبتلا به سندروم داون در هر یک از یاخته‌هایشان ۴۷ به جای ۴۶ کروموزوم، که تعداد طبیعی است، ۴۷ کروموزوم دارند، همین تفاوت کوچک باعث همه خصوصیات سندروم داون می‌شود. ۲۹

همچنین نگاه کنید به



ژنتیک  
عقب‌افتادگی ذهنی  
یاخته



## سنگ

سنگ‌ها مواد سازنده پوسته زمین‌اند. همه ما در زندگی روزمره با سنگ سروکار داریم. ماسه سنگ، گرانیت و مرمر را در نمای ساختمان‌ها می‌بینیم. صخره‌ها و کوه‌ها سنگی‌اند و در کارهای ساختمان‌سازی و جاده‌سازی، سنگ کاربرد فراوان دارد.

سنگ‌ها سه گروه اصلی دارند: سنگ‌های آذرین حاصل سرد شدن مواد مذاب و بسیار داغ درونی زمین‌اند که در داخل زمین، یا روی آن در محل آتش‌فشان‌ها منجمد شده‌اند. سنگ‌های رسوبی از ماسه، گل یا گل‌های آهکی و غیره که در بستر رودها، دریاچه‌ها یا دریاها ته‌نشین شده‌اند، تشکیل می‌شوند. سنگ‌های دگرگون شده نیز در اصل سنگ‌های آذرین یا رسوبی‌اند که تحت تأثیر فشار یا گرمای زیاد، تغییر حالت داده‌اند.

## سنگ‌های آذرین

سنگ‌های آذرین معمولاً بسیار سخت‌اند، زیرا نتیجه سرد شدن توده‌ای از ماده مذاب به نام ماگما هستند. ماگما، که اگر به سطح زمین برسد گدازه نام دارد، مخلوطی پیچیده از مواد شیمیایی گوناگون است. ماگما در حین عبور از درون شکاف‌های پوسته زمین، در کناره‌ها شروع به سرد شدن می‌کند. سرد شدن کامل ماگما ممکن است در داخل پوسته یا در سطح زمین صورت بگیرد.

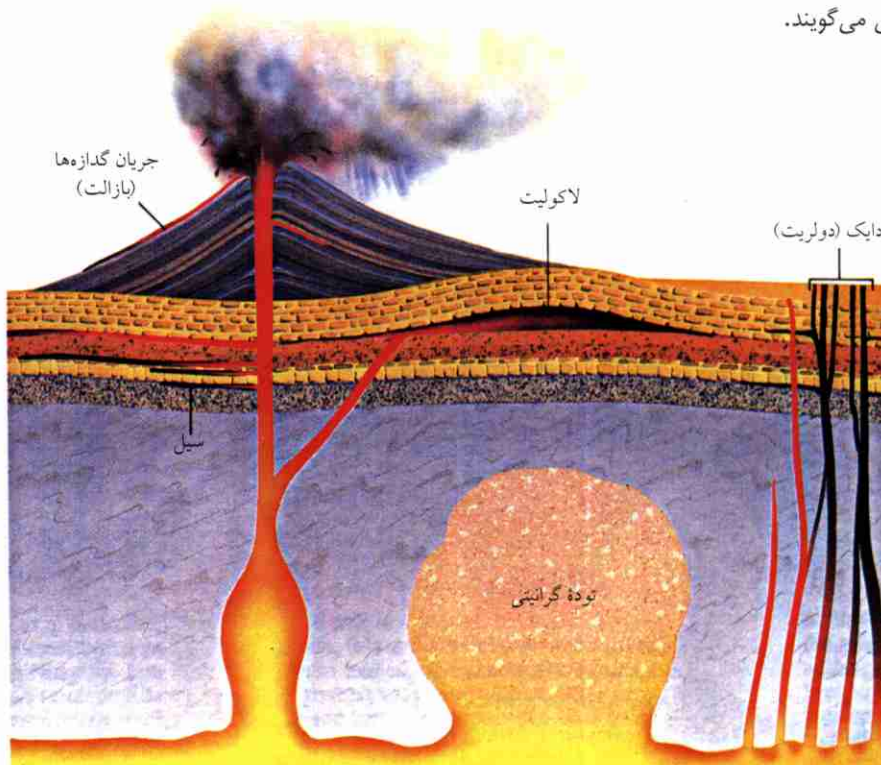
نوع سنگ آذرین حاصل، به ترکیب ماگما و سرعت سرد شدن آن بستگی دارد. مواد شیمیایی موجود در ماگما، در هنگام سرد شدن، بلورهایی می‌سازند. این بلورها، مانند دانه‌های شکر یا نمک، بسته به نوع ترکیب شیمیایی خود، شکل‌های هندسی ویژه‌ای دارند. هر چه سرد شدن بیش‌تر طول بکشد، بلورها درشت‌تر می‌شوند. بلورهایی موجود در سنگ را کانی می‌گویند.



سنگ‌های آذرینی که در اعماق زمین تشکیل شده باشند، سنگ آذرین درونی نام دارند. گرانیت از جمله سنگ‌های آذرین درونی و فراوانی است که بلورهایی درشت زیادی از نوع کوارتز دارد. سنگ‌های آذرینی که نزدیک سطح زمین منجمد شده باشند، دولریت دارند که حاوی بلورهایی ریزتری از انواع دیگر است و کوارتز چندانی در آن وجود ندارد. بازالت، از جمله سنگ‌های آذرین بیرونی، یعنی سنگ‌هایی است که در سطح زمین تشکیل شده‌اند. این سنگ شبیه دولریت است، اما دانه‌های آن بسیار ریزتر است، زیرا در مجاورت هوا و به سرعت سرد شده است.



بازالت



دولریت

گرانیت



فقط قسمت کمی از مواد مذابی که از درون پوسته زمین بالا می‌آید، روی زمین جامد می‌شود، بیش‌تر این مواد، داخل پوسته منجمد می‌شوند و خود را لابه‌لای سنگ‌های موجود جا می‌دهند. آنچه به این ترتیب به وجود می‌آید، میلیون‌ها سال بعد، بر اثر هوازدگی و فرسایش، بر سطح زمین ظاهر می‌شود.



باد، یخ و ریشه گیاهان فرسایش می‌یابند و خرد می‌شوند. قطعات ریز سنگ به شکل ماسه و گل، همراه باد یا آب به درون رودها و دریاچه‌ها برده می‌شوند و در آن جا رسوب می‌کنند. در طول زمان‌های دراز، مقدار زیادی از این رسوب‌ها روی هم قرار می‌گیرد و لایه‌های قطوری پدید می‌آید. بیش‌ترین رسوب‌ها، در دریا تشکیل می‌شود. رودها و امواجی که به سواحل برخورد می‌کنند، این رسوب‌ها را به وجود می‌آورند. دانه‌های ماسه و گل ممکن است در آب‌های کم‌عمقی که تا فاصله چند کیلومتری ساحل قرار دارند، ته‌نشین شوند و یا به قسمت‌های عمیق اقیانوس برده شوند. در طول میلیون‌ها سال، ممکن است قطر رسوب‌ها به صدها متر برسد.

### از رسوب تا سنگ

برای آن‌که رسوب‌های نرم به سنگ‌های سخت تبدیل شوند، دو تغییر مهم باید صورت بگیرد. مرحله اول آبیگری است. با تشکیل لایه‌های رسوبی فشار زیادی به آن‌ها که در زیر قرار دارند وارد می‌آید. این فشار از وزن لایه‌های فوقانی ناشی می‌شود. در نتیجه، دانه‌ها به هم فشرده‌تر می‌شوند و آب لایه‌لای آن‌ها خارج می‌شود. [بعضی از سنگ‌های رسوبی دانه‌ریز به این ترتیب تشکیل می‌شوند].

مرحله دوم، تشکیل نوعی سیمان در میان دانه‌هاست. آبی که در لایه‌لای دانه‌ها قرار دارد، ممکن است کانی‌هایی را در خود حل کرده باشد. این کانی‌ها، در طول هزارها سال، لایه‌لای دانه‌ها متبلور یا از آب جدا می‌شوند و دانه‌ها را به هم



### سنگ‌های رسوبی

ماسه‌سنگ، شیل و سنگ‌آهک، زمانی به صورت رسوب‌های نرم در بستر رودها، دریاچه‌ها و دریاها قرار داشته‌اند. این رسوب‌ها، بخشی از چرخه بزرگ فرسایشی و رسوب‌گذاری هستند که در همه حال ادامه دارد. سنگ‌های خشکی، تحت تأثیر باران، آب‌های جاری،

رود، رسوب‌ها را به دریا حمل می‌کند. رسوب‌هایی که در دهانه رود جمع می‌شوند، اندک اندک وسیع‌تر و کلفت‌تر می‌شوند. سرانجام این رسوب‌ها تبدیل به سنگ‌های رسوبی می‌شوند.



▲ نوعی ماسه‌سنگ دانه‌درشت. در این سنگ، حتی بدون کمک ذره‌بین نیز می‌توان دانه‌ها را تشخیص داد. از ماسه‌سنگ، در کارهای ساختمانی و جاده‌سازی استفاده می‌شود.



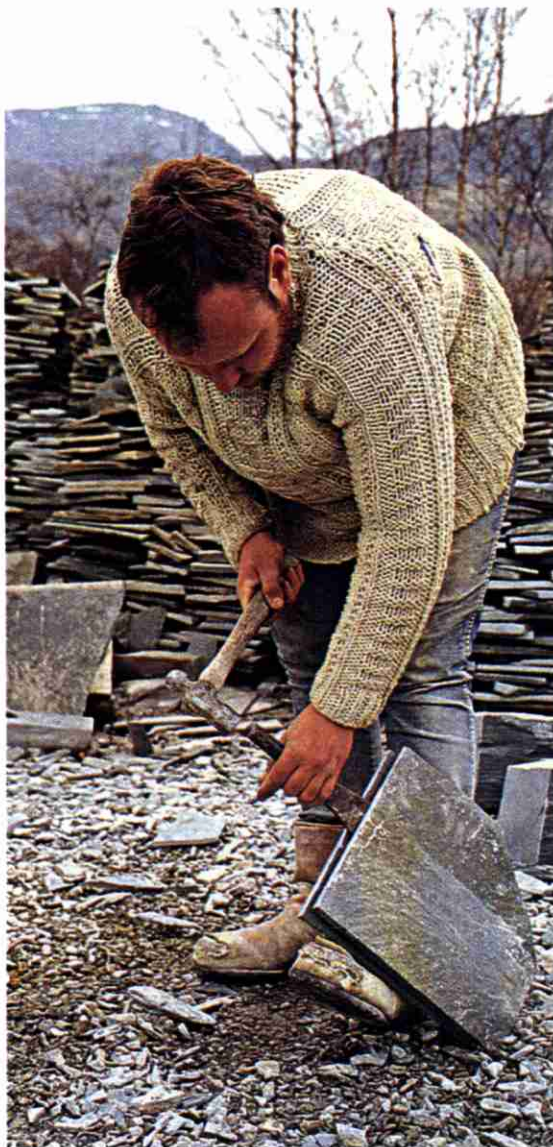
▲ نوعی سنگ‌آهک که از تجمع صدف نرم‌تنان دریازی حاصل می‌شود. معمولاً صدف‌های موجود در این سنگ، بر اثر حرکت امواج در زمان تجمع، شکسته‌اند، اما گاهی صدف‌های کاملی را هم می‌توان در بین آن‌ها یافت.



▲ گل سفید، سنگی نرم، سفیدرنگ و پرحفره است. گل سفید بسیار شبیه گچ است، اما در اصل ترکیب آهکی دارد. این سنگ، حاصل جمع شدن پوسته‌های آهکی بعضی از آغازیان ساکن اقیانوس است.



► سنگ لوح، به صورت ورقه‌های نازک شکسته می‌شود. در بعضی از کشورها، این سنگ را می‌برند و برای پوشش بام ساختمان‌ها به کار می‌برند. البته، امروزه که استفاده از سفال مرسوم شده، کم‌تر از سنگ لوح برای پوشش بام استفاده می‌شود.



می‌چسباندند. [ماسه‌سنگ‌ها به این صورت به وجود می‌آیند.]

### سنگ‌های دگرگون شده

سنگ‌های دگرگون شده، به سنگ‌هایی گفته می‌شود که بر اثر گرما، یا گرما و فشار تغییر حالت داده‌اند. هنگامی که ماگما راه خود را از درون پوسته باز می‌کند، تا فاصله چند متری، سنگ‌های اطراف خود را گرم می‌کند. اگر ماگما از میان ماسه‌سنگ بگذرد، آن را تبدیل به سنگی به نام کوارتزیت می‌کند. از سنگ‌آهک، مرمر پدید می‌آید. البته، این نوع دگرگونی، فقط در مقیاس محدود، یعنی در حاشیه مسیر عبور ماگما صورت می‌گیرد.

دگرگونی در مقیاس وسیع، به هنگام تشکیل کوه‌ها انجام می‌گیرد. مثلاً هنگامی که دو صفحه بزرگ سازنده پوسته زمین با هم برخورد کنند، در محل برخورد فشار زیادی پدید می‌آید. در این نقاط، رسوب‌های بستر اقیانوس، مانند ماسه‌سنگ و شیل، ممکن است به صورت سنگ لوح و شیست درآیند. در تشکیل این سنگ‌ها، فشار و گرما دخالت دارند.

### تفسیر آرایش بلوری

وقتی سنگ دگرگون شده‌ای پدید می‌آید، فشار باعث می‌شود که بلورهای موجود در سنگ، در جهت‌های خاصی قرار بگیرند. در شیل و ماسه‌سنگ، بلورهای کانی‌ها در جهت‌های انفعالی قرار گرفته‌اند. اما وقتی فشار زیادی بر این سنگ‌ها وارد آید، دانه‌ها با زاویه قائمه نسبت به جهت وارد آمدن فشار ردیف می‌شوند.

### کانی‌های جدید

در فرایند دگرگونی، اغلب کانی‌های جدیدی ایجاد می‌شود. وجود گرمای زیاد ممکن است باعث شود که کانی‌های جدیدی مانند تورمالین و کرونا در ترکیب سنگ وارد شوند. یک مورد غیرطبیعی، تشکیل الماس در لایه‌های زغالی مجاور سنگ‌های آذرین است. ۲

همچنین نگاه کنید به



زمین  
زمین‌شناس  
فرسایش  
کانی‌ها



▲ گنایس نوعی سنگ دگرگون شده است که در آن، ردیف شدن کانی‌ها منظره رگه‌دار به سنگ داده است. بلورهای ورقه‌ای میکای موجود در گنایس، جلو نور می‌درخشند. این سنگ، حاصل قرار گرفتن گرانیت یا ماسه‌سنگ در معرض فشار و گرمای زیاد است.

▲ سنگ لوح، از دگرگون شدن شیل و کانی‌های رستی تحت تأثیر فشار و گرما حاصل می‌شود. ورقه ورقه شدن، مهم‌ترین خصوصیت سنگ لوح است. گاهی در اروپا از این سنگ برای پوشش بام استفاده می‌شود.

▲ اگر سنگ‌آهک تحت تأثیر فشار و گرما قرار گیرد تبدیل به مرمر می‌شود. رنگ‌های مختلف مرمر مربوط به نوع سنگ‌آهک اولیه است. مرمرهای خالص ناحیه کارارا، حاصل دگرگونی سنگ‌آهک‌های سفید و خالص‌اند و مجسمه‌سازی چون میکل‌آنژ، از آن‌ها در کار خود استفاده کرده‌اند.

## سوخت

تعداد کافی درخت کاشته نمی‌شود. سرعت بریدن درخت‌ها بیش‌تر از سرعت رشد آن‌هاست، که نتیجه آن کمبود شدید چوب است.

### سوخت‌های هسته‌ای

در حال حاضر فقط ۴ درصد انرژی دنیا از منابعی غیر از چوب و سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. انرژی هسته‌ای مهم‌ترین آن‌هاست و قطعاً از همه بیش‌تر توسعه خواهد یافت. البته نیروگاه‌های هسته‌ای بسیار گران‌اند. اگر حادثه‌ای در یکی از آن‌ها پیش بیاید بسیار خطرناک است، همان‌طور که در آتش‌سوزی نیروگاه چرنوبیل در سال ۱۹۸۶ م [۱۳۶۵ ه. ش.] در اوکراین، که در زمان حادثه جزئی از شوروی بود، مشاهده شد. دفع زباله‌های هسته‌ای بسیار پرهزینه است و ممکن است موجب آلودگی‌های شدید شود.

### سوخت‌های جدید

می‌توان چند نوع سوخت جدید ابداع کرد. بسیاری از کشورها زباله‌های خانگی خود را زیر زمین دفن می‌کنند. مثلاً، در بریتانیا هر سال ۷۰ میلیون تن زباله خانگی دور ریخته می‌شود. این زباله معادل ۲۰ میلیون تن زغال‌سنگ انرژی در خود دارد. برخی شهرها از جمله لندن، پاریس، آمستردام و فرانکفورت نیروگاه‌هایی دارند که در آن‌ها زباله‌های خانگی را می‌سوزانند و از آن برق تولید می‌کنند. بسیاری از گیاهان مانند ذرت و نیسکر مقدار زیادی قند دارند. می‌توان این قند را جمع‌آوری و به الکل تبدیل کرد. الکل یک سوخت پرنرژی و ارزشمند است. برزیل از کشورهای است که کوشش کرده است با کاشتن این گیاهان از واردات نفت خود بکاهد. بسیاری از اتومبیل‌های برزیل به جای بنزین الکل می‌سوزانند.

### پیل‌های سوختی

پیل سوختی وسیله‌ای بسیار جدید برای تولید برق است. این پیل‌ها انرژی شیمیایی هیدروژن و اکسیژن را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. یک نیروگاه با پیل سوختی در نیویورک ساخته شده است. این نیروگاه اکسیژن را از هوا می‌گیرد و از سوخت‌های مختلف مانند الکل و گاز طبیعی برای تأمین هیدروژن استفاده می‌کند. برق تولید شده به شبکه برق شهر منتقل می‌شود. بیش‌تر پیل‌های سوختی گران‌قیمت و بسیار بزرگ‌اند. از این پیل‌ها در حال حاضر در شاتل‌های فضایی ایالات متحده و در آزمایشگاه‌های فضایی استفاده می‌شود.

### بهره‌گیری بیش‌تر از سوخت

راه دیگر افزایش دوام منابع سوخت موجود، استفاده بهتر از آن‌هاست. موتورهای بنزینی و گازویلی‌ای در دست ساخت است که وزن کم‌تری دارند و سوخت را با کارایی بیش‌تر مصرف می‌کنند. با عایق‌سازی خانه‌ها و کارخانه‌ها می‌توان از هدر رفتن گرما جلوگیری کرد؛ برای گرم کردن این ساختمان‌ها به سوخت کم‌تری نیاز است. حتی خاموش کردن چراغ برق نوعی صرفه‌جویی در انرژی است. ۲

سوخت ماده‌ای است که برای تولید گرما یا انواع دیگر انرژی به کار می‌رود. انرژی تقریباً برای همه فعالیت‌های بشر از پخت‌وپز تا ساختن آسمان‌خراش لازم است.

### سوخت‌های فسیلی

تقریباً همه سوخت‌ها بر اثر سوختن گرما تولید می‌کنند. بخش عمده انرژی از «سوخت‌های فسیلی» زغال‌سنگ، نفت یا گاز طبیعی، به دست می‌آید. این مواد، باقی‌مانده‌های گیاهان و جانورانی هستند که میلیون‌ها سال پیش روی زمین زندگی می‌کرده‌اند. سوخت‌های فسیلی تا ابد دوام نخواهند داشت. تخمین زده‌اند که منابع نفت فقط بین ۳۰ تا ۶۰ سال و منابع زغال‌سنگ ۲۵۰ سال دیگر دوام خواهد داشت. سرانجام سوخت‌های فسیلی تمام می‌شوند. حتماً باید سوخت دیگری را جانشین آن‌ها کرد.

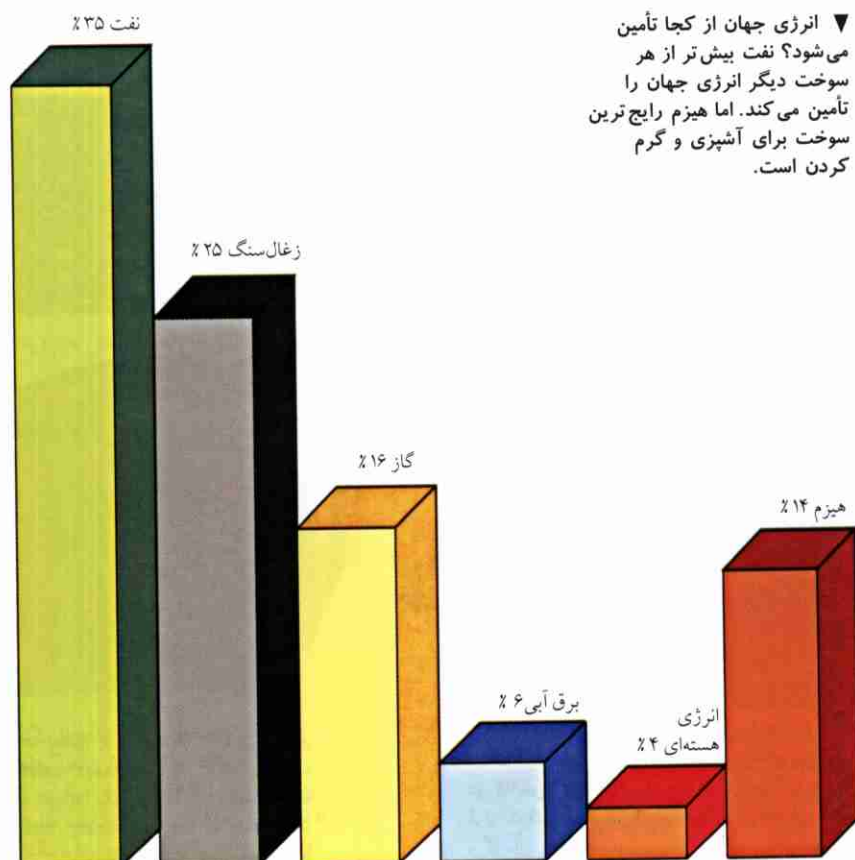
### هیزم

در حال حاضر در حدود ۱۴ درصد انرژی جهان از سوختن هیزم (چوب) به دست می‌آید. هیزم سوخت اصلی حدود ۲ میلیارد نفر است که عمدتاً در کشورهای جهان سوم زندگی می‌کنند. در بعضی جاهای دنیا، برای تأمین سوخت، درختان جنگل‌ها را به طور کامل بریده‌اند. برخلاف نفت، زغال‌سنگ، یا گاز طبیعی چوب تازه را می‌توان به سرعت رشد داد. متأسفانه پس از بریدن درختان به

همچنین نگاه کنید به

انرژی  
انرژی هسته‌ای  
برق‌رسانی  
جنگل  
زغال‌سنگ  
عایق‌سازی  
نفت

▼ انرژی جهان از کجا تأمین می‌شود؟ نفت بیش‌تر از هر سوخت دیگر انرژی جهان را تأمین می‌کند. اما هیزم رایج‌ترین سوخت برای آشپزی و گرم کردن است.





منشأ سوسری‌های شرقی، آسیاست، اما همراه محموله‌های غذا در سراسر دنیا پخش شده‌اند.

همچنین نگاه کنید به

حشره‌ها  
سوسک‌ها

## سوسری‌ها

بیش‌تر سوسری‌ها در جنگل‌های گرمسیری زندگی می‌کنند و هر چه روی زمین جنگل بمیرد، می‌خورند. معدودی از گونه‌های سوسری آفت‌اند. آن‌ها در ساختمان یا جایی که غذا انبار شده باشد، رشد می‌کنند و می‌توانند تقریباً به هر جای خانه بروند. سوسری‌ها گاهی با سوسک‌ها اشتباه می‌شوند، چون بال‌های جلویی ضخیمی برای محافظت از

پراکندگی نواحی گرمسیر جهان  
شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته توربالان  
تعداد گونه‌ها ۳۵۰۰

## سوسک‌ها

گوناگونی سوسک‌ها از جانوران دیگر بیشتر است و دائماً گونه‌های جدیدی از آن‌ها کشف می‌شود. سوسک‌ها در هر محیطی، جز دریا و مناطق برفی، و در همه قاره‌ها، جز جنوبگان، یافت می‌شوند. بعضی سوسک‌ها لاشه جانوران، خصوصاً لاشه سایر حشره‌ها، را می‌خورند؛ بقیه از گیاهان، چه زنده و چه خشکیده، تغذیه می‌کنند. سوسک غول‌پیکر یکی از بزرگ‌ترین حشره‌هاست و بیش از یک گنجشک وزن دارد. با این همه، بعضی از کوچک‌ترین حشره‌ها نیز سوسک هستند که کم‌تر از ۱ میلی‌متر طول دارند.

بال‌های بزرگ و شکننده پستی خود دارند که رو به عقب جمع می‌شوند.

سوسری‌ها، برخلاف سوسک‌ها، حین پرواز هر دو جفت بال خود را تکان می‌دهند. سوسری‌ها شاخک‌های باریک و بسیار بلندی دارند که از بندهای کوچک زیادی تشکیل شده است. اما شاخک سوسک‌ها فقط چند بند بزرگ دارد. ۲۱

زیر بال‌های جلویی جمع می‌شوند. وقتی سوسک پرواز می‌کند، بال‌های جلو را رو به بالا و جلو نگه می‌دارد زیرا فقط با بال‌های عقبی بال می‌زند. بال‌های جلو سوسک تقریباً مثل بال‌های هواپیما سوسک را بالا می‌برد و در مقابل بال‌های عقبی، مانند موتور هواپیما، نیروی پرواز را ایجاد می‌کنند.

### تخم‌ها و کرم‌های حشره

سوسک‌ها زندگی خود را از یک تخم آغاز می‌کنند. تخم‌گذاری معمولاً در محلی صورت می‌گیرد که غذا فراوان باشد. معدودی از گونه‌ها،

سوسک بمب‌افکن با پرتاب سریع مواد شیمیایی به سوی مهاجمان از خود محافظت می‌کند.



◀ سوسک گورکن روی لاشه یک حیوان. سوسک لاشه را دفن می‌کند و سپس روی آن تخم می‌گذارد. بعداً کرم حشره از لاشه در حال فساد تغذیه می‌کند.

### پراکندگی

سراسر جهان  
بزرگ‌ترین سوسک  
سوسک گولیات به وزن ۵۰ گرم، به طول حدوداً ۱۵ سانتی‌متر  
کوچک‌ترین سوسک  
سوسک پربال طول در حدود ۱ میلی‌متر  
شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته قاربالان  
تعداد گونه‌ها بیش از ۳۷۰,۰۰۰

از جمله سوسک‌های گورکن، از نوزاد خود مراقبت می‌کنند اما بسیاری از سوسک‌ها قبل از بیرون آمدن نوزاد از تخم می‌میرند. جانوری که از تخم خارج می‌شود با سوسک بالغ بسیار متفاوت است. این جانور لارو یا کرم حشره است و برخلاف والدین خود بدن نرمی دارد. لاروها دهانی محکم و گازگیرنده دارند که به

تشخیص سوسک‌ها ساده است، چون، برخلاف بیش‌تر حشره‌های دیگر، بدن آن‌ها از زره محکمی پوشیده شده است. علت آن است که بال‌های جلویی آن‌ها ضخیم شده است، به سمت عقب برمی‌گردد و روی شکم را می‌پوشاند. بال‌های عقبی بزرگ و کاغذی‌اند. وقتی سوسک روی زمین است، بال‌های عقبی چین می‌خورند و در

تغذیه و رشد آن‌ها کمک می‌کند. رشد بیش‌تر لاروها ظرف مدت یک سال کامل می‌شود. اما زمان رشد برخی از آن‌ها، که در نواحی سرد از چوب‌های پوسیده تغذیه می‌کنند، طولانی‌تر است. بیش‌ترین طول عمر در میان سوسک‌ها ۳۰ سال است. به این ترتیب سوسک‌ها دراز عمرترین حشره‌ها هستند. وقتی رشد کرم کامل شد، محل امنی پیدا می‌کند تا به شفیره تبدیل شود. در دوران شفیرگی، بدن بزرگ و چاق لارو تغییر شکل می‌دهد و به سوسک بالغ تبدیل می‌شود. این پدیده دگردیسی نامیده می‌شود. بعضی از سوسک‌های بالغ اصلاً غذا نمی‌خورند و فقط کمی شبنم یا شهد می‌نوشند. علت آن است که کرم حشره همه انرژی لازم برای جفت‌یابی و تخم‌گذاری را تأمین کرده است. گرچه در همه جا تعداد زیادی سوسک وجود

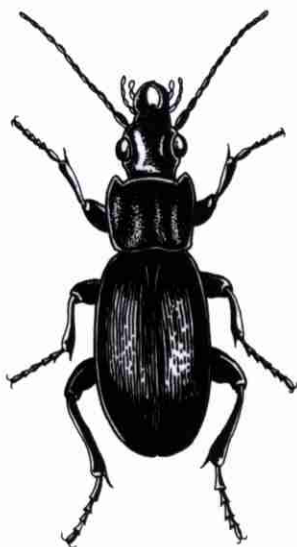
دارد، پیدا کردن سوسک‌ها چندان هم آسان نیست زیرا بیش‌تر سوسک‌ها از نور خوششان نمی‌آید. آن‌ها زیر برگ‌های ریخته یا در لابه‌لای ریشه علف‌ها مشغول فعالیت‌اند، یا هنگام روز در جایی پنهان شده‌اند. فقط معدودی از آن‌ها، مانند پینه‌دوزها و بعضی از سوسک‌های زمینی بیرون می‌آیند. چون سوسک‌ها مزه بدی دارند، از گزند جانوران شکارچی مصون هستند.

تعداد کمی از سوسک‌ها آفت‌اند و از محصولات کشاورزی یا انبارهای غذا تغذیه می‌کنند، اما تعداد بیش‌تری از آن‌ها مفیدند، زیرا مواد شیمیایی بدن موجودات مرده را بازیابی می‌کنند و به خاک برمی‌گردانند. به این ترتیب، گیاهان می‌توانند بار دیگر از آن‌ها استفاده کنند. برخی سوسک‌ها از سایر آفت‌ها تغذیه می‌کنند و به همین دلیل برای کشاورزان و باغ‌داران سودمندند. ۱۸

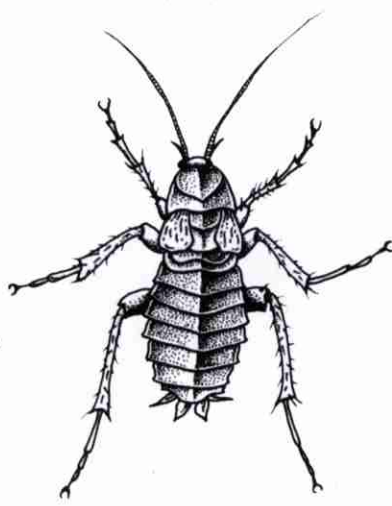


همچنین نگاه کنید به

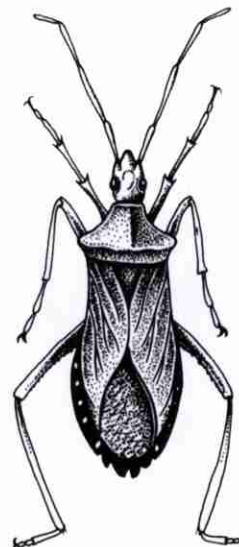
پینه‌دوزها  
حشره‌ها  
دگردیسی  
سوسک‌ها  
شفیره  
کرم‌های چوب  
لارو



سوسک زمینی



سوسری شرقی



ساس گیاهی

◀ سوسری‌ها و ساس‌ها شبیه به سوسک‌ها هستند اما از چند لحاظ با آن‌ها تفاوت دارند. سر سوسری تا حدودی زیر قسمت جلویی بدن پنهان می‌شود و بال‌های جلویی آن‌ها، اگر وجود داشته باشد، مانند بال سوسک ضخیم و محکم نیست. بال‌های جلویی ساس در قاعده ضخیم و سفت اما در رأس نازک و کاغذی است.

## سوء تغذیه

سوء تغذیه به معنی بد غذا خوردن است. این حالت بر اثر نامناسب بودن رژیم غذایی ایجاد می‌شود. بدن شما نیازمند رژیم غذایی خوب و متعادل است تا سالم بماند. برای کسب انرژی به چربی و قند نیاز دارید؛ برای ساختن اجزای بدن احتیاج به پروتئین دارید و برای آن‌که بدن‌تان با عفونت‌ها مبارزه کند و سالم بماند، نیازمند ویتامین‌ها و املاح هستید. اگر رژیم غذایی کسی نامناسب باشد و شخص دچار کم‌غذایی

یا پرخوری شود، سوء تغذیه پیش می‌آید. بیش از نیمی از جمعیت دنیا دچار کم‌غذایی هستند. این مشکل بیش از هر جا در جهان سوم وجود دارد که مردم غذای کافی برای خوردن یا پول کافی برای استفاده از رژیم غذایی متعادل ندارند. سوء تغذیه در کشورهای صنعتی غرب نیز رخ می‌دهد. چاقی رایج‌ترین شکل آن است. چاقی از خوردن بیش از حد غذاهای نامناسب ناشی می‌شود نه از کمبود غذا. ۱۹

همچنین نگاه کنید به

چاقی  
رژیم غذایی  
علم تغذیه  
غذا



## سیاره‌ها

زمین یکی از نه سیاره بزرگی است که در منظومه شمسی به دور خورشید می‌گردند. سیاره‌ها به ترتیب فاصله از خورشید عبارت‌اند از: عطارد (تیر)، زهره (ناهید)، زمین، مریخ (بهرام)، مشتری (برجیس)، زحل (کیوان)، اورانوس، نپتون و پلوتو. تاکنون سیاره‌هایی که به دور ستاره‌ای دیگر در حال گردش باشند کشف نشده‌اند.

سیاره‌ها با ستاره‌ها فرق دارند زیرا از خود هیچ نوری ندارند. درخشندگی آن‌ها به دلیل بازتابیدن نور خورشید است. برخی از سیاره‌ها کره‌هایی سنگی‌اند، مانند زمین. سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون کره‌هایی غول‌پیکر از گازند.

## حلقه‌های اطراف سیاره‌ها

گرداگرد زحل را مجموعه زیبایی از حلقه‌ها احاطه کرده است که از تعداد بی‌شماری از ذره‌های غبار و تکه‌سنگ‌ها در نواری با ضخامت کمتر از ۲۰۰ متر تشکیل شده است. گالیله، هنگامی که در سال ۱۶۱۰ م [۹۸۹ ه. ش.] با تلسکوپش زحل را نگاه می‌کرد، نخستین کسی بود که این حلقه‌ها را دید. آن‌ها را به سادگی می‌توان با تلسکوپ کوچک مشاهده کرد.

در سال ۱۹۷۷ م [۱۳۵۶ ه. ش.]، اخترشناسان کشف کردند که اورانوس هم چندین حلقه نازک دارد. این حلقه‌ها آن قدر کم‌نورند که دیده نمی‌شوند و فقط هنگامی می‌توان به وجود آن‌ها پی برد که اورانوس از کنار ستاره‌ای عبور کند و حلقه‌هایش لحظه‌هایی نور آن ستاره را بیوشانند. مشتری حلقه نازکی دارد که فضایی‌های وِیجر ۱ در سال ۱۹۷۹ م [۱۳۵۸ ه. ش.] آن را کشف کرد. در سال ۱۹۸۹ م [۱۳۶۸ ه. ش.]، وِیجر ۲ سه حلقه در اطراف نپتون یافت.

## قمرها

اغلب سیاره‌ها، قمرهایی دارند که به دورشان می‌گردند. بزرگ‌ترین قمرها از نظر اندازه مشابه عطاردند اما تعداد بسیار زیادی قمر کوچک

## عطارد (تیر)

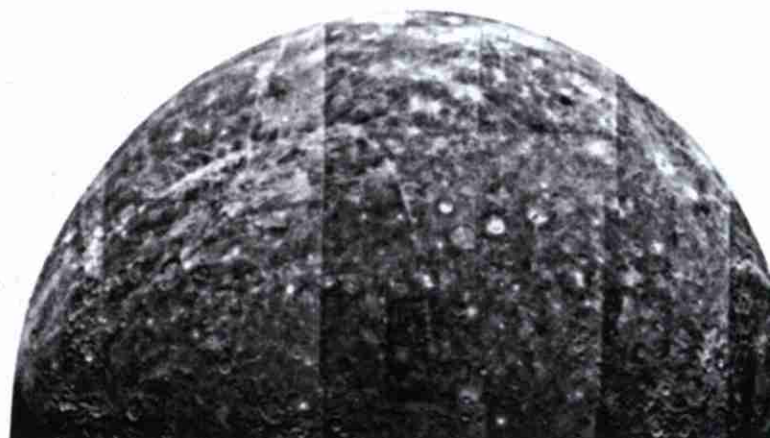
عطارد سیاره سنگی کوچکی است به قطر ۴۹۰۰ کیلومتر که ۵۸ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله دارد. این سیاره خورشید را در مدت ۸۸ روز دور می‌زند. دیدن عطارد در آسمان دشوار است، حتی اگر بسیار درخشان باشد، زیرا همیشه نزدیک خورشید است.

عطارد در هر ۵۹ روز یک بار به دور خود می‌چرخد. دمای سمتی که رو به خورشید است به  $400^{\circ}\text{C}$  می‌رسد اما در شب تا  $-170^{\circ}\text{C}$  پایین می‌آید زیرا جو وجود ندارد که گرما را حفظ کند. عکس‌هایی که فضایی‌های مارینر ۱۰ در سال ۱۹۷۴ م [۱۳۵۳ ه. ش.] از عطارد گرفت نشان می‌دهد که این سیاره با حفره‌ها و دشت‌های متعدد بسیار شبیه ماه به نظر می‌رسد.

▼ سه عکس، که با فیلترهای رنگی مختلف توسط فضایی‌های وِیجر ۱ در سال ۱۹۸۰ م [۱۳۵۹ ه. ش.] گرفته شده است، با هم ترکیب شده‌اند و این عکس از زحل به دست آمده است.



▼ این تصویر عطارد از عکس‌های موزاییکی که فضایی‌های مارینر ۱۰ از فاصله حدود ۲۱۰,۰۰۰ کیلومتری آن گرفت، به دست آمده است. سطح آن، با حفره‌های زیاد، کمی شبیه سطح ماه است.



## زهرة (ناهید)

زهرة نزدیک‌ترین سیاره به زمین و درخشان‌ترین سیارهٔ آسمان است. زهرة سیاره‌ای است سنگی که ۱۰۸ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله دارد. این سیاره با قطر ۱۲,۱۰۰ کیلومتر، کمی از زمین کوچک‌تر است. زهرة جوّی غلیظ از دی‌اکسیدکربن دارد که مانند گلخانه‌ای گرمای آن را حبس می‌کند و ابرهای متراکمی در خود دارد. این سیاره با دمای  $500^{\circ}\text{C}$ ، حتی از عطارد هم گرم‌تر است. سطح زهرة را نمی‌توان از میان ابرهای آن دید، اما فضاییماهایی که به دور زهرة گشته‌اند با استفاده از رادار، نقشه‌هایی از آن تهیه کرده‌اند. در این نقشه‌ها کوه‌ها، دشت‌ها و حفره‌ها دیده می‌شوند.

## زمین

سیارهٔ زمین از چندین جهت در منظومهٔ شمسی یکتاست. شاید مهم‌ترین آن‌ها، وجود حیات است. حیاتی که ما می‌شناسیم، نیاز به آب دارد و سه چهارم از سطح زمین را اقیانوس‌ها پوشانده‌اند. از دید ناظری در فضا، زمین سیاره‌ای آبی‌رنگ با ابرهای سفید متحرک است. باد و باران عوامل پر قدرتی هستند که تغییرات بزرگی در سطح زمین ایجاد می‌کنند. حرکت پوستهٔ زمین و آتش‌فشان‌ها کوه‌های جدیدی را به وجود می‌آورند. درون زمین، برخلاف سیاره‌های سنگی دیگر، بسیار فعال است.

## مریخ (بهرام)

بیش‌تر اطلاعات ما دربارهٔ مریخ به کمک دو فضاییما وایکینگ به دست آمده است که در سال ۱۹۷۶ م [۱۳۵۵ ه. ش.] بر سطح این سیاره فرود آمدند. این سیارهٔ سنگی کوچک، ۶۸۰۰ کیلومتر قطر دارد و فاصلهٔ آن از خورشید ۲۲۸ میلیون کیلومتر است. تمام سطح آن بیابانی است پوشیده از خاک و سنگ‌های نارنجی - سرخ. در مریخ حفره و چندین آتش‌فشان خاموش بزرگ هم وجود دارد. آب در آن وجود ندارد و جوّی اکسیدکربنی اش بسیار رقیق است. مریخ هم مانند زمین فصل‌هایی دارد. در طول یک سال مریخی، که تقریباً معادل دو سال زمینی است، کلاهک‌های قطبی آن، که یخ‌هایی از جنس دی‌اکسیدکربن منجمدند، در زمستان گسترش می‌یابند و در تابستان دوباره کوچک می‌شوند.

## سیارک‌ها

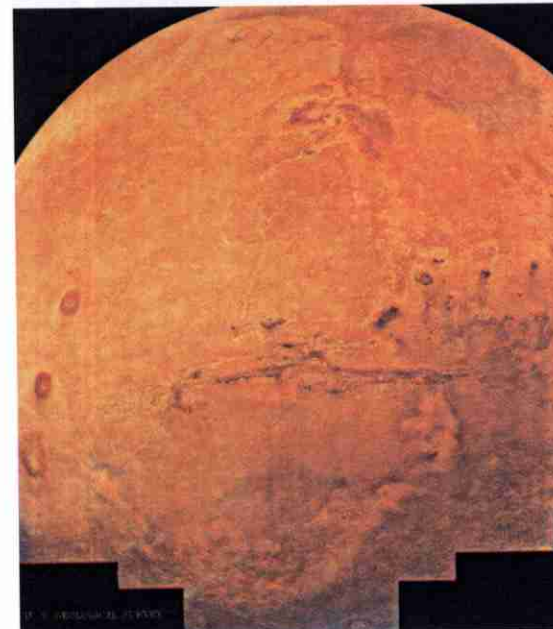
در فاصلهٔ بین مدارهای مریخ و مشتری، هزاران قطعه‌سنگ به دور خورشید می‌گردند. آن‌ها را خرده‌سیاره یا سیارک می‌نامند. بزرگ‌ترین آن‌ها، سرس، در سال ۱۸۰۱ م [۱۱۸۰ ه. ش.]، قبل از دیگران کشف شد. قطر آن در حدود ۹۴۰ کیلومتر است. اغلب سیارک‌ها شکل نامشخصی دارند.

زمانی اخترشناسان تصور می‌کردند که این سیارک‌ها ممکن است تکه‌هایی به جا مانده از خرد شدن یک سیاره باشند، اما به احتمال بیش‌تر، این اجرام، قطعه‌های کوچکی هستند که از زمان شکل‌گیری منظومهٔ شمسی به جا مانده‌اند.



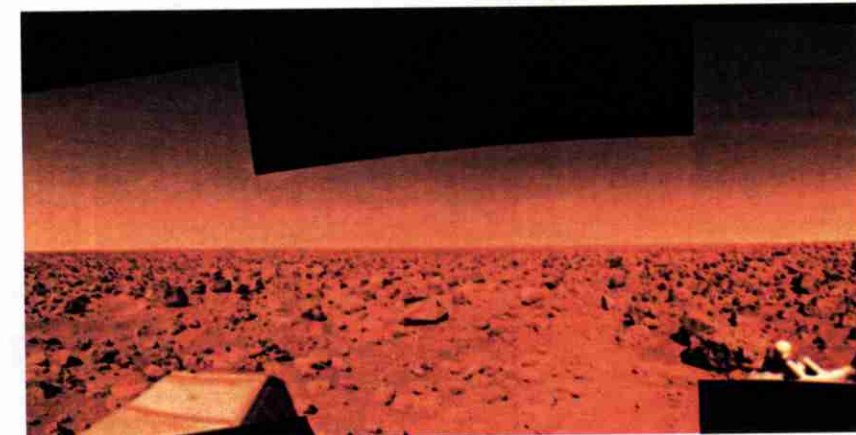
◀ سیارهٔ زمین، آن‌گونه که از فضا دیده می‌شود. این عکس را فضانوردان آپولو ۱۶ در سال ۱۹۷۲ م [۱۳۵۱ ه. ش.] گرفته‌اند. ماریچ‌های سفید ابرند. جنوبگان در پایین و آفریقا در بالا و سمت چپ تصویر دیده می‌شود.

قطر زمین ۱۲,۷۵۰ کیلومتر و فاصلهٔ آن از خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.



◀ بخشی از سیارهٔ مریخ. سه لکه‌ای که بر یک خط قرار گرفته‌اند مخروط‌های غول‌پیکر آتش‌فشان‌های خاموش‌اند. بریدگی تیره و بلند [در وسط تصویر] درهٔ بسیار بزرگی است که درهٔ مارینر نامیده می‌شود.

▼ سطح مریخ همانند بیابان نارنجی - سرخی است از سنگ و غبار. این عکس را فضاییما وایکینگ ۲ که در سال ۱۹۷۶ م [۱۳۵۵ ه. ش.] بر مریخ فرود آمد، گرفته است.





## مشتری (برجیس) و قمرهایش

مشتری، غول منظومه شمسی، ۷۷۸ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله دارد و قطر آن در استوا ۱۴۲,۸۰۰ کیلومتر است. بیش از هزار زمین را می‌توان درون مشتری جای داد و جرم این سیاره بیش‌تر از مجموع جرم تمام سیاره‌های دیگر است. این سیاره، بعد از زهره، درخشان‌ترین سیاره آسمان است.

مشتری در کمتر از ده ساعت یک بار به دور محورش می‌چرخد و نوارهای رنگی ابرهای پیرامونش را با خود می‌گرداند. مشتری برخلاف سیاره‌های سنگی، کره بسیار بزرگی است از گاز، عمدتاً هیدروژن، و در زیر ابرهایش سطح جامدی وجود ندارد. بزرگ‌ترین عارضه ابری این سیاره، لکه سرخ بزرگ است که حداقل از ۱۴۰ سال پیش وجود داشته است.

چهار قمر بزرگ مشتری را می‌توان به آسانی با تلسکوپی

کوچک به صورت نقاط نورانی کوچکی در کنار سیاره مشاهده کرد. موقعیت آن‌ها نسبت به هم روز به روز تغییر می‌کند و هر کدام دوره تناوب خاص خود دارند. فضاپیماهای ویجر در سال ۱۹۷۹ م [۱۳۵۸ ه. ش.] از نزدیک عکس‌هایی از این قمرها گرفتند که برای نخستین بار شکل ظاهری آن‌ها را نشان می‌داد.

یو از همه قمرهای مشتری عجیب‌تر است. این قمر چندین آتش‌فشان فعال دارد که از آن‌ها گوگرد خارج می‌شود و همین پدیده رنگ سطح سیاره را ترکیبی از زرد، نارنجی و سرخ کرده است. در سطح کالیستو آثار شدیدترین برخوردهای شهاب‌سنگی در منظومه شمسی وجود دارد، اما حفره‌های سطح گانیمد از حفره‌های کالیستو بزرگ‌ترند. قمر اروپا سطحی یخی دارد که تعداد زیادی خط تیره مرموز آن را پوشانده‌اند.

► سیاره مشتری و چهار قمر بزرگ‌ترش، یو، اروپا، گانیمد و کالیستو. عکس‌های مجزایی که فضاپیمای ویجر از آن‌ها گرفته است با هم ترکیب شده‌اند و این منظره خیالی را پدید آورده‌اند.



قطر اورانوس ۵۲,۴۰۰ کیلومتر و فاصله آن از خورشید ۲۸۷۰ میلیون کیلومتر است.

قطر نپتون ۴۸,۶۰۰ کیلومتر و فاصله اش از خورشید ۴۴۹۷ میلیون کیلومتر است.

بود که به کمک تلسکوپ کشف شد. ویلیام هرشل آن را در سال ۱۷۸۱ م [۱۱۶۰ ه. ش.] به طور اتفاقی کشف کرد.

پس از چند سال، اخترشناسان متوجه شدند که اورانوس در مسیر پیش‌بینی شده حرکت نمی‌کند. آن‌ها این احتمال را مطرح کردند که شاید کشش گرانشی سیاره‌ای ناشناخته بر اورانوس تأثیر می‌گذارد. دو ریاضی‌دان محل این سیاره کشف نشده را محاسبه کردند. پیشگویی آن‌ها در سال ۱۸۴۶ م [۱۲۲۵ ه. ش.] به کشف نپتون منجر شد. برخی از اخترشناسان معتقد بودند که سیاره دیگری هم باید وجود داشته باشد. آن‌ها به جستجو ادامه دادند و سرانجام پلوتو در سال ۱۹۳۰ م [۱۳۰۹ ه. ش.] کشف شد.

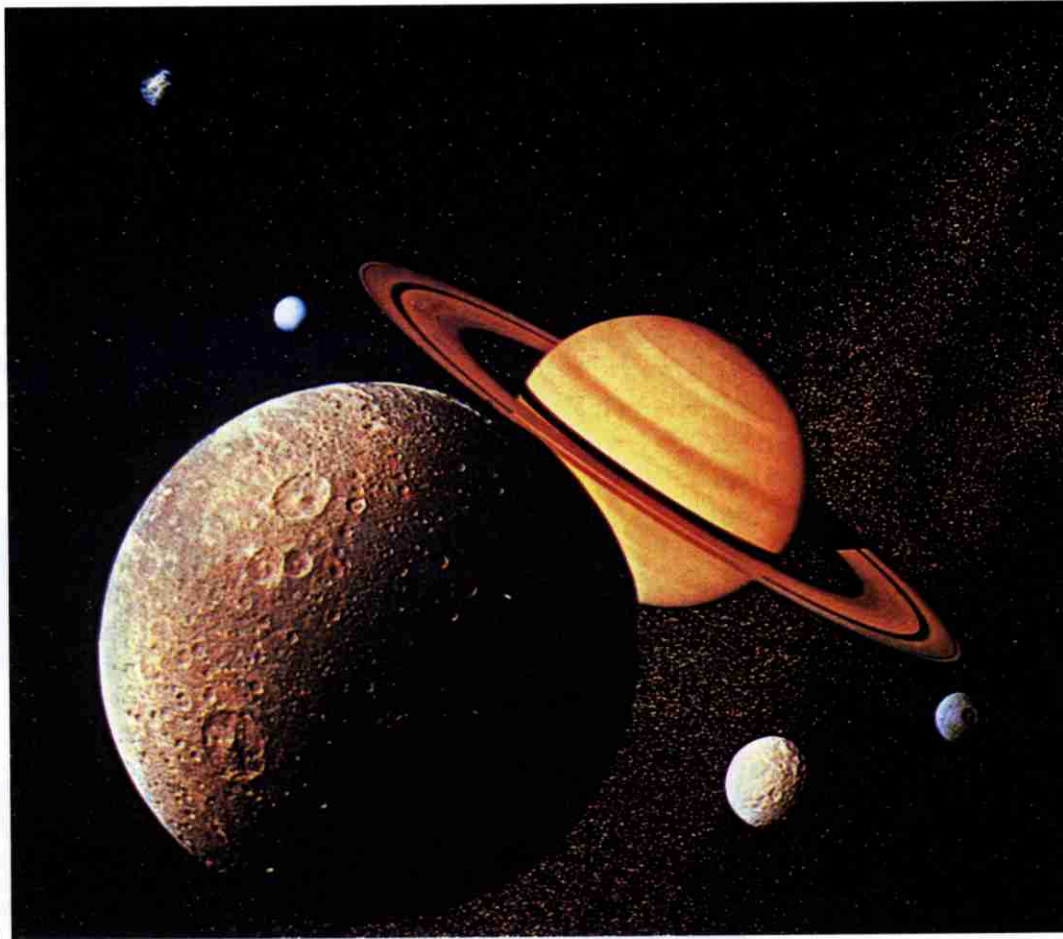
اورانوس و نپتون سیاره‌های گازی مشابهی هستند و اندازه هر کدام در حدود چهار برابر زمین است. اورانوس حول محوری به دور خود می‌چرخد که ۹۸ درجه انحراف دارد، بنابراین به نظر می‌رسد که این سیاره به پهلو خوابیده است. نپتون حداقل هشت قمر دارد. قمر بزرگ آن، تریتون، تقریباً هم‌اندازه قمر زمین است.

پلوتو، دورترین سیاره، سیاره‌ای است کوچک و یخ‌زده که قطر آن حدود  $\frac{1}{3}$  قطر ماه است. این سیاره در هر ۲۴۸ سال یکبار مدار بیضوی خود را طی می‌کند و فاصله‌اش از خورشید بین ۴۴۰۰ و ۷۴۰۰ میلیون کیلومتر تغییر می‌کند. در این فاصله گرمای بسیار کمی دریافت می‌کند و احتمالاً دمایش در حدود  $230^{\circ}\text{C}$ - است. کارن، قمر پلوتو، در سال ۱۹۷۸ م [۱۳۵۷ ه. ش.] در عکس‌هایی که با تلسکوپ بزرگ در آمریکا از آن گرفته بودند، کشف شد.

### رصد سیاره‌ها در آسمان

زهره، مریخ، مشتری و زحل بسیار درخشان‌اند و به سادگی می‌توان آن‌ها را در آسمان دید. سیاره‌ها را می‌توان از روی ثابت بودن نورشان، یعنی این‌که برخلاف ستاره‌ها چشمک نمی‌زنند، تشخیص داد. سیاره‌ها را نمی‌توان در هر زمان در آسمان شب مشاهده کرد زیرا به دور خورشید می‌گردند. می‌توانید زمان‌های مناسب برای رصد سیاره‌ها را در نقشه‌های ماهانه آسمان که در نشریه‌های اخترشناسی چاپ می‌شود بیابید.

جسم بسیار درخشانی که شب در آسمان مغرب یا صبحگاه در مشرق دیده می‌شود، زهره است. مریخ به رنگ سرخ و مشتری و زحل مایل به زردند. اگر دوربین دوچشمی دارید، سعی کنید سیاره‌ها را با آن ببینید و آن‌چه می‌بینید رسم کنید. ▲



### زحل (کیوان)

زحل از بسیاری جهات نمونه کوچک مشتری است. کره‌ای گازی با قطر ۱۲۰,۰۰۰ کیلومتر در استوا. بزرگ‌ترین تفاوت آن‌ها نوارهای ابری بسیار کم‌نورتر و نیز حلقه‌های حیرت‌انگیز زحل است.

زحل در فاصله ۱۴۲۷ میلیون کیلومتری، هر ۲۹ سال، یک بار به دور خورشید می‌گردد. با حرکت زحل، در زمان‌های مختلف، حلقه‌های آن تحت زاویه‌هایی متفاوت دیده می‌شوند. در هر دوره ۲۹ ساله دوبار آن‌ها را از پهلو می‌بینیم، و چون این حلقه‌ها بسیار نازک‌اند، به نظر می‌رسد که در این زمان‌ها به کلی ناپدید می‌شوند.

بزرگ‌ترین قمر زحل، تیتان، تنها قمر منظومه شمسی است که جو دارد. ابزارهای فضایی و دیگر دریافته‌اند که این جو بیش‌تر از گاز نیتروژن ساخته شده است. ابرهای سرخ ضخیم مانع دیدن سطح سنگی تیتان می‌شوند.

### اورانوس، نپتون و پلوتو

از عطارد تا زحل، تمام سیاره‌ها آن‌قدر درخشان‌اند که می‌توان آن‌ها را به سادگی با چشم در آسمان دید. اورانوس نخستین سیاره‌ای

▲ تصویری خیالی از زحل و شش قمر آن، که از ترکیب عکس‌های واقعی فضایی و دیگر ساخته شده است. بزرگ‌ترین قمر دیون است. بقیه، به ترتیب در جهت گردش عقربه‌های ساعت عبارت‌اند از: انسلا دوس، رئا، تیتان، می‌ماس و تیتیس. ستاره‌های زمینه نقاشی شده‌اند.

همچنین نگاه کنید به



جو

رادار

زمین

فصل

گرانش

ماه

ماهواره

منظومه شمسی



## سیاهچاله

«سیاهچاله» نامی است که اخترشناسان برای نامیدن نوعی ستاره بسیار عجیب به کار می‌برند که هیچ نوری نمی‌تواند از آن خارج شود، اما هر جسمی را که به اندازه کافی به آن نزدیک شود با قدرت باورنکردنی کشش گرانشی‌اش می‌رباید. هر چیز که به دام آن می‌افتد ناپدید می‌شود، بنابراین نام «سیاهچاله» برای چنین ستاره‌ای بسیار مناسب است.

اخترشناسان از وجود سیاهچاله‌ها در فضا آگاه‌اند اما یافتن آن‌ها کار ساده‌ای نیست، زیرا دیده نمی‌شوند! آن‌چه باید در جستجوی‌شان باشید سقوط مواد در سیاهچاله است. در چنین مواقعی پرتو ایکس گسیل می‌شود و برخی از ستاره‌های پرتوایکسی که اخترشناسان یافته‌اند ممکن است سیاهچاله باشند.

اخترشناسان احتمال می‌دهند که سیاهچاله‌هایی میلیون‌ها بار سنگین‌تر از خورشید در مرکز برخی از کهکشان‌ها وجود داشته باشند. از میان ستاره‌هایی که می‌شناسیم، شبیه‌ترین آن‌ها به سیاهچاله، ستاره‌ای است دوتایی که دجاجة X-۱ نامیده می‌شود. یعنی نخستین منبع پرتو ایکس یافته شده در صورت فلکی دجاجة است. این سیاهچاله در حدود هشت برابر خورشید جرم دارد. قطر سیاهچاله‌ای به جرم خورشید تقریباً ۶ کیلومتر خواهد بود و اگر به جرم زمین باشد، قطرش در حدود ۱۸ میلی‌متر می‌شود.

این جرم‌های واقعاً عجیب احتمالاً هنگامی به وجود می‌آیند که ستاره‌ای منفجر می‌شود. موادی که پس از انفجار درون ستاره باقی می‌مانند، در خود فرو می‌ریزند و این فرو ریختن آن قدر ادامه می‌یابد تا این مواد از بین بروند. تجسم چنین رویدادی بسیار دشوار است اما دانشمندان معتقدند که امکان آن وجود دارد. اگر چیزی سه برابر خورشید ما وزن داشته باشد و با انقباض (رُمبش) به سیاهچاله تبدیل شود، گرانشش آن قدر زیاد می‌شود که حتی نور هم نمی‌تواند از آن خارج شود. هنگامی که تویی را به هوا می‌اندازید دوباره برمی‌گردد چون گرانش زمین آن را می‌کشد. در اطراف سیاهچاله گرانش آن قدر قوی است که حتی می‌تواند پرتوهای نور را هم به سمت خود بکشد. **۸**

مفهوم «سیاهچاله» را نخستین بار جان ویلر فیزیک‌دان آمریکایی در دهه ۱۹۶۰ م [دهه ۱۳۴۰ ه. ش.] به کار برد.

تخمین می‌زنند که فقط در حدود یک ستاره از هر هزار تا جرم کافی دارند تا پس از انقباض (رُمبش) تبدیل به سیاهچاله شوند.

همچنین نگاه کنید به



اخترشناس  
اخترش  
پرتو ایکس  
ستاره‌ها

## سیل

جاری شدن مقدار فراوانی آب، سیل به وجود می‌آورد. این آب به دلایل زیادی ممکن است جاری شود: بارش شدید و مداوم باران؛ طغیان رودخانه‌ها؛ آب شدن ناگهانی مقدار زیادی برف؛ و بالا آمدن بیش از حد آب دریا. گاهی بر اثر ریزش کوه رودخانه‌ای بند می‌آید و همین که فشار آب این سد را درهم بشکند سیل راه می‌افتد. گاهی ممکن است سدی که انسان بر روی رودخانه‌ای ساخته است فرو بریزد یا لوله آبی بترکد و ناگهان

سیل جاری شود. در بسیاری از نواحی دنیا، مخصوصاً در مناطقی که بیش‌تر باران سالانه آن‌ها در فصل کوتاه و مرطوب سال می‌بارد، بارش باران‌های سیل‌آسا پدیده‌ای عادی است. این باران‌ها رودخانه‌ها را پر از آب می‌کنند و ممکن است در سرزمین‌هایی که از محل بارش بسیار دورند سیل به راه بیندازند. هزاران سال است که مصریان طغیان رود نیل را که هر سال سرزمینی بی‌آب و علف را با خاکی تازه و حاصل‌خیز

► سیلی در داکا، در بنگلادش. این کشور کم‌ارتفاع و هموار که در کنار دریا واقع است هر سال شاهد وقوع سیلاب‌های مهیب و فاجعه‌بار است.



سدها و دیواره‌هایی هستند که زمین‌های پایین‌تر از سطح دریا را در هلند محافظت می‌کنند. چرخ‌بادها (تندبادها) بی‌بی که از خلیج بنگال به سواحل بنگلادش می‌وزند، باعث می‌شوند که آب دریا خیلی بالا بیاید و باران‌های سیل‌آسایی بیارد و به همین دلیل در بنگلادش سیلاب‌های مهیبی روی می‌دهد.

سیل‌های فاجعه‌بار به دلایل زیادی اتفاق می‌افتند. فاجعه‌بارترین سیل تاریخی بر اثر طغیان رودخانه هوانگ‌هو در چین روی داد. در سال ۱۹۳۱ م [۱۳۱۰ ه. ش.] بیش از ۳,۵۰۰,۰۰۰ نفر جان خود را در این سیل از دست دادند. هوانگ‌هو یا «زردرود» گل‌آلودترین رود دنیاست. مقدار فراوانی گل در بستر رودخانه و در دهانه آن انباشته می‌شود و راه آن را بند می‌آورد. بهار هر سال برف کوه‌ها آب می‌شود و برف در قسمت جنوبی رودخانه زودتر از قسمت میانی، که با چرخش بزرگی به سمت شمال می‌پیچد، آب می‌شود. در تابستان بارش باران‌های سیل‌آسا گاهی سیلاب‌های زیادی به راه می‌اندازد. به این ترتیب بستر گل‌آلود رودخانه به سرعت انباشته از گل می‌شود.

از هزاران سال پیش، برای جلوگیری از پیشروی آب، در کناره‌های رودخانه هوانگ‌هو دیواره‌هایی ساخته بوده‌اند، و امروز سطح آب این رودخانه به کمک دریچه‌های متحرک عظیمی کنترل می‌شود. ولی دره رودخانه هوانگ‌هو یکی از پرجمعیت‌ترین مناطق زمین است و هر سالی در این منطقه فاجعه به بار می‌آورد. ۱۵

می‌پوشاند، گرمای داشته‌اند. اما باران‌های سیل‌آسای کوهستان‌های اتیوپی است که باعث طغیان سالانه رود نیل می‌شود.

حتی سنگ‌های یک منطقه هم ممکن است موجب به راه افتادن سیل بشود یا از آن جلوگیری کند. بعضی سنگ‌ها، مثل سنگ‌گچ، آب را در خود جذب می‌کنند. به این نوع سنگ‌ها، سنگ‌های تراوا می‌گویند. خاک تراوا مثل خاک رس، آب را از خود عبور نمی‌دهد. این خاک باعث می‌شود که آب باران به سرعت در جویبارها و رودخانه‌ها جاری شود. در شهرهای بزرگ هم، که قسمت زیادی از سطح آن‌ها با سیمان و آسفالت پوشیده شده است، همین پدیده روی می‌دهد: آب به سرعت در لوله‌های فاضلاب فرو می‌رود، ولی ناچار در رودخانه یا مخزن آب سرازیر می‌شود.

در مناطق سردسیر دنیا، سیل هنگامی جاری می‌شود که برف زمستانی آب می‌شود. در این مناطق، رودخانه‌ها به طرف شمال و اقیانوس منجمد شمالی جریان دارند و به همین دلیل بهار هر سال سرزمین‌های وسیعی زیر آب فرو می‌رود. برف ابتدا در مناطق گرم جنوبی آب می‌شود و رودخانه‌ها پر از آب می‌شوند. ولی در مناطق شمالی هوا هنوز سرد است و یخ، دهانه رودخانه‌ها را مسدود کرده است.

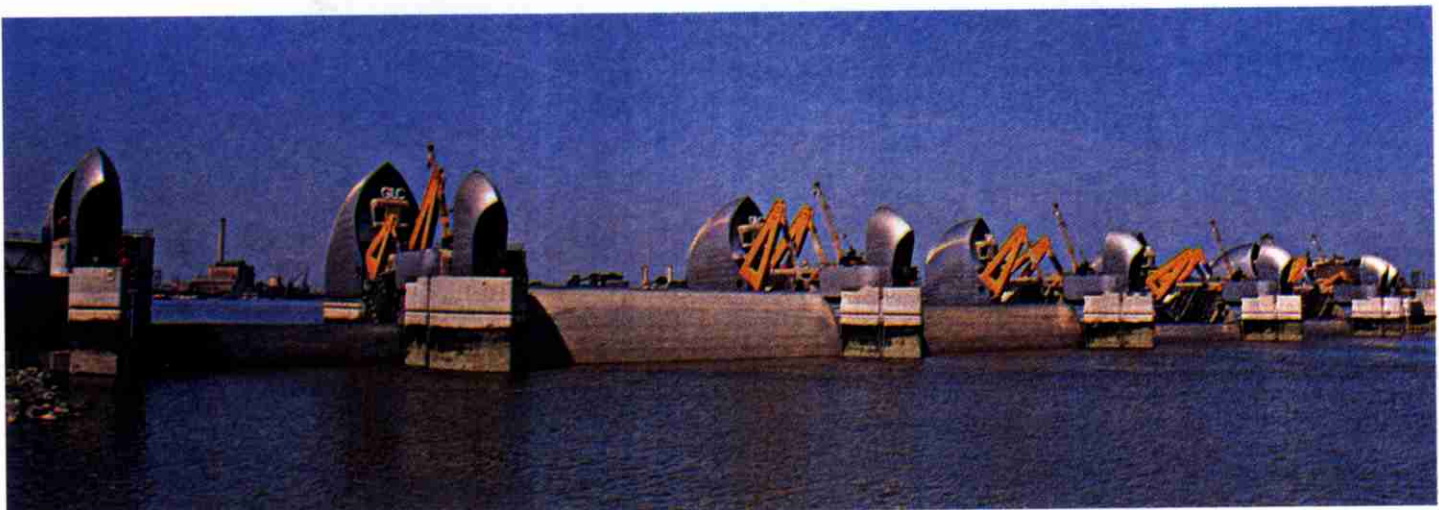
در مناطق کم‌ارتفاع کناره دریاها، آب دریا گاهی باعث جاری شدن سیل می‌شود. جزرومد دریا همیشه یکسان نیست، و وقتی آب دریا خیلی بالا می‌آید و همزمان بادهای تند می‌وزد، فاجعه‌ای روی می‌دهد. به همین دلیل هلندی‌ها مراقب

▼ سد رودخانه تیمز. هر وقت آب دریا بیش از حد بالا بیاید، با بسته شدن دریچه‌های این سد از طغیان رودخانه تیمز و جاری شدن سیل در لندن جلوگیری می‌شود.

همچنین نگاه کنید به



باد موسمی  
دشت سیلابی





## سیلیسیم

سیلیسیم در تمام محیط اطراف ما وجود دارد و در ماسه، شیشه، ظروف سفالی و آجرها یافت می‌شود. سیلیسیم یکی از فراوان‌ترین عناصر پوسته زمین است اما فقط به صورت ترکیب با مواد دیگر یافت می‌شود.

این ترکیبات را سیلیکات می‌نامند. بیش‌تر سنگ‌ها و همچنین ماسه و خاک رس سیلیکات دارند. سیلیسیم خالص به صورت ماده بلوری سخت و درخشانی به رنگ سیاه متمایل به قهوه‌ای است.

سیلیسیم خالص در ساخت ریزپردازنده‌ها یا «تراشه‌های سیلیسیمی» به کار می‌رود. این برش‌های بسیار نازک ورق سیلیسیم شامل تعداد زیادی مدار پیچیده الکترونیکی‌اند. اگر تراشه‌های سیلیسیمی نبود، کامپیوتر، ماشین حساب جیبی و ساعت‌های رقمی (دیجیتال) وجود نداشت.

سیلیکون‌ها مواد شیمیایی حاصل از سیلیسیم هستند. از این مواد به فراوانی به عنوان روان کار و جلادهنده استفاده می‌کنند. همچنین بلورهای کوارتز که حاوی سیلیسیم‌اند در بسیاری از ساعت‌ها به کار می‌روند. ۱۷

همچنین نگاه کنید به



آجر  
سنگ  
شیشه  
کامپیوتر  
کانی‌ها  
کوزه‌گری

در آفریقای جنوبی بیش از ۱۶۰۰ سال قبل از حدیده برای ساختن سیم استفاده می‌شده است.

عنوان کابل در جرثقیل‌ها و بالا برها به کار می‌رود. هنگامی که ترمز دوچرخه تان را می‌گیرید، کابل سیمی نازکی را می‌کشید. کابل‌های سیمی، دکل‌های رادیو و تلویزیون را نگه می‌دارند. در پل‌های معلّق، جاده‌ها به کابل‌های سیمی آویزان‌اند.

کاربرد مهم دیگر سیم در سیم‌کشی برق است. کابل‌های برق از سیم مسی ساخته شده و با روکش پلاستیکی عایق شده‌اند. از سیم برای انتقال سیگنال بین تلفن‌ها نیز استفاده می‌شود، اگرچه هم‌اکنون این کار توسط تارهای نوری که پالس‌های نور لیزری را انتقال می‌دهند با بازده بیش‌تری انجام می‌شود. ۵

همچنین نگاه کنید به



پرواز  
تار نوری  
تلگراف  
قنر  
کابل  
مس

## سیم

سیم با کشیدن یک میله فلزی از میان مجموعه‌ای از قالب‌ها به نام حدیده ساخته می‌شود. در این قالب‌ها سوراخ‌های کوچک مخروطی‌شکلی وجود دارد که از یک قالب به قالب بعدی کوچک‌تر می‌شود. میله هنگام گذشتن از میان قالب‌ها فشرده می‌شود و به شکل نازک و نازک‌تر درمی‌آید. بعضی سیم‌ها از فولاد ساخته می‌شوند. این سیم‌ها ممکن است سفت و فنری یا نرم و شکل‌پذیر باشند. این خاصیت‌ها به ضخامت و نوع فولاد مصرف شده برای ساخت سیم بستگی دارد. سیم را می‌توان برای ساختن پین، سوزن و میخ برید یا به شکل فنر خم کرد. همچنین می‌توان آن را برای تورسازی به منظور حصارکشی بافت. سیم حصارها معمولاً روی‌اندود می‌شود به این معنا که برای جلوگیری از زنگ‌زدگی بر روی آن پوششی از روی داده می‌شود. هنگامی که سیم‌ها به یکدیگر پیچانده یا بافته می‌شوند، طناب سیمی ساخته می‌شود. این طناب به مراتب از طناب معمولی محکم‌تر است و به

## سیمان

سیمان گرد خاکستری‌رنگی است که سازندگان ساختمان، با ماسه، شن یا سنگ شکسته مخلوط می‌کنند تا بتن بسازند.

### سیمان را چگونه می‌سازند؟

سیمان از آسیا کردن مخلوط خاک رس و سنگ آهک به دست می‌آید. آن‌گاه، مخلوط به دست آمده را در کوره بزرگی می‌پزند. کار پخت در چنان دمای زیادی انجام می‌شود که مواد مخلوط شروع می‌کنند به ذوب شدن. مواد ذوب شده، هنگام سرد شدن، به شکل کلوخه‌های کوچکی درمی‌آیند که به آن‌ها کلینکر می‌گویند. با آسیا کردن دوباره آن‌ها گرد نرم خاکستری‌رنگی به دست می‌آید. این گرد اگر با آب مخلوط شود ظرف چند ساعت مانند سنگ سخت می‌شود. ۲۴

همچنین نگاه کنید به



بتن  
چسب

## شاخ و سرون شاخ

◀ سرون شاخ‌های یک گوزن  
قرمز نر.



شاخ، روی سر گاوها، آنته‌لوپ‌ها، غزال‌ها و سایر پستان‌داران علف‌خوار می‌روید. هر شاخ مغزی از جنس استخوان متخلخل دارد که از استخوان‌های پیشانی مجمله بیرون می‌آید. این مغز استخوانی از ماده شاخی پوشیده می‌شود. ماده شاخی ماده سختی است که در قاعده شاخ به وسیله پوست ساخته می‌شود. شاخ‌ها صاف یا منحنی هستند، هرگز شاخه‌دار نیستند و در تمام طول عمر جانور باقی می‌مانند.

سرون شاخ فقط در اعضای خانواده گوزن، مانند گوزن‌های شمالی و موس‌ها دیده می‌شود. سرون شاخ، شاخه شاخه است، چندین نوک دارد و هر سال می‌افتد و دوباره می‌روید. سرون شاخ‌ها از جنس استخوان‌اند. در حین رشد پوست خزداری (مثل مخمل) آن‌ها را می‌پوشاند که بعداً ساییده می‌شود. به این ترتیب سرون شاخ‌هایی از استخوان لخت بر جامی ماند که فقط به مدت یک فصل تولیدمثل دوام می‌آورند و سپس می‌افتند. در بیش‌تر انواع گوزن، سرون شاخ‌های گوزن نر سال به سال بزرگ‌تر و پرشاخه‌تر می‌شود. سرون شاخ‌ها و شاخ‌ها در پیکار بین نرها برای تصاحب جفت و نیز به‌عنوان وسیله دفاعی در برابر جانوران گوشت‌خوار بزرگ‌تر به کار می‌روند. V

همچنین نگاه کنید به



آنته‌لوپ‌ها  
استخوان‌ها  
کرگدن‌ها  
گاوها  
گوزن‌ها  
گوزن شمالی

## شب‌پره‌ها

شب‌پره‌ها مانند پروانه‌ها، بال‌هایی دارند که از فلس‌های ریزی پوشیده شده است. شب‌پره‌ها غالباً پشت شیشه پنجره به دام می‌افتند. اگر یکی از آن‌ها را بگیرید تا بیرون از خانه رها کنید، گرد نرمی روی انگشتانتان می‌نشیند. این گرد مربوط به فلس‌هایی است که با پرپر زدن شب‌پره از روی بال‌هایش کنده شده است.

تعداد شب‌پره‌ها بسیار بیش‌تر از پروانه‌هاست. در واقع بعضی از آن‌ها بسیار کوچک‌اند و بعضی نیز حتی از بزرگ‌ترین پروانه‌ها بزرگ‌ترند. شب‌پره‌ها گرچه خویشاوند نزدیک پروانه‌ها هستند،

معمولاً نحوه زندگی آن‌ها با پروانه‌ها فرق دارد. برعکس پروانه‌ها که رنگ روشن دارند و بیش‌تر روزها فعال‌اند، شب‌پره‌ها بیش‌تر شب‌ها فعال‌اند و در نتیجه بیش‌تر رنگ تیره دارند. شب‌پره‌ها روزها در جایی، مثلاً روی تنه درخت استراحت می‌کنند و در آن‌جا چنان خوب استتار می‌شوند که دیدن آن‌ها بسیار مشکل است.

شب‌پره‌ها حس بویایی بسیار خوبی



◀ فاصله بین دو بال شب‌پره اطلس  
غول‌پیکر که در جنگل‌های بارانی جنوب  
شرقی آسیا زندگی می‌کند، بیش از  
۲۵ سانتی‌متر است.

دارند و از آن، هم برای یافتن جفت و هم برای یافتن غذا، استفاده می‌کنند. بسیاری از شب‌پره‌های نر شاخک‌های بسیار پیچیده‌ای دارند. این شاخک‌ها بینی شب‌پره‌اند و عموماً برای بوییدن حشره ماده مناسب به کار می‌روند. شب‌پره نر می‌تواند، بدون توجه به سایر بوها، بوی خوش جنس ماده را از فاصله ۱۸ کیلومتری در شهر و روستا دنبال کند.

شب‌پره‌ها بیش‌تر شهد مورد نیاز برای تغذیه خود را از گل‌های کمرنگ لوله‌دراز دارای بوی تند تهیه می‌کنند. پیچک، یاس و توتون هم از منابع غذایی شب‌پره‌ها به شمار می‌آیند. VI

پراکندگی

سراسر جهان  
بزرگ‌ترین شب‌پره  
شب‌پره هرکول، بومی استرالیا،  
پهنای بال ۲۸ سانتی‌متر  
کوچک‌ترین شب‌پره  
ژوهانسونیا استوزیا، بومی بریتانیا،  
پهنای بال ۲ میلی‌متر  
رده حشره‌ها  
راسته فلس‌بالان  
تعداد گونه‌ها حدود ۸۰,۰۰۰

شب‌پره‌ها تخم‌هایی می‌گذارند که به کرم تبدیل می‌شود. این کرم‌ها به شغیره و سپس به شب‌پره بالغ تبدیل می‌شوند. بنابراین در شب‌پره‌ها مراحل دگردیسی شبیه به مراحل دگردیسی در پروانه‌هاست.

همچنین نگاه کنید به



استتار  
پروانه‌ها  
حشره‌ها  
دگردیسی  
کرم پروانه



## شب‌نم

هرگاه دما به زیر صفر سقوط کند و شب‌نم یخ بزند آن را برفک می‌نامند.

شب‌نم را می‌توانید صبح زود، به صورت قطره‌های آبی که روی برگ سبزه‌ها و تارهای عنکبوت نشسته است، مشاهده کنید.

شب‌نم همان رطوبت موجود در هواست که بر اثر سرد شدن به قطره‌های آب تبدیل می‌شود. وقتی آب در کتری می‌جوشد بخار آب در هوا ناپدید می‌شود. هوا ضمن تماس با شیشه پنجره خنک می‌شود و

بخار آب موجود در آن به قطره‌های ریز آب تبدیل می‌شود. این عمل را میعان یا چگالش می‌نامند.

در باغ، هوای مجاور زمین رطوبت زیادی دارد که از آب موجود در خاک و نیز آب موجود در گیاهان حاصل شده است. شب‌ها بخار آب چگالش می‌یابد و به صورت شب‌نم بر روی برگ‌های سرد می‌نشیند. ۱۷

همچنین نگاه کنید به



آب و هوا  
باران  
سرما  
مه  
یخبندان

## شب و روز

در جهان اسلام و مسیحیت روز در نیمه شب شروع می‌شود؛ یهودیان شروع روز را مقارن با طلوع خورشید می‌دانند.

روز با طلوع خورشید در شرق آغاز می‌شود و شب با غروب خورشید در غرب فرا می‌رسد. چون از روی زمین، که هر ۲۴ ساعت یک بار دور خودش می‌چرخد، به خورشید نگاه می‌کنیم، به نظرمان می‌رسد خورشید در آسمان حرکت می‌کند. خورشید همیشه نورافشانی می‌کند اما فقط هنگامی آن را می‌بینیم که در ناحیه مقابل آن روی زمین قرار داشته باشیم.

هنگام مشاهده طلوع خورشید در ناحیه‌ای، در نواحی واقع در شرق آن ناحیه خورشید کاملاً طلوع کرده است. با گردش زمین نواحی غربی‌تر هم به تدریج شاهد سپیده‌دم خواهند بود. به همین دلیل بین کشورهای مختلف اختلاف ساعت وجود دارد. مثلاً زمان در نیویورک پنج ساعت جلوتر از لندن است.

طول روز و شب با عوض شدن فصل تغییر می‌کند. نزدیک شمالگان و جنوبگان، در اواسط تابستان خورشید هیچ‌گاه غروب و در اواسط زمستان هیچ‌گاه طلوع نمی‌کند؛ بنابراین ممکن است روز و شب در این نواحی هفته‌ها طول بکشد. ۹

## کار عملی

می‌توانید با استفاده از یک کره جغرافیایی و چراغ‌قوه تغییرات شبانه‌روز را نشان دهید. در یک اتاق تاریک چراغ‌قوه را به کره بتابانید تا یک نیمه آن روشن شود. پس کره را به آرامی به سمت شرق بچرخانید.

در صومعه‌های قرون وسطی روز به ساعات شرعی تقطیر سحر و شامگاه تقسیم می‌شد و هر ساعت دعای خاصی داشت.

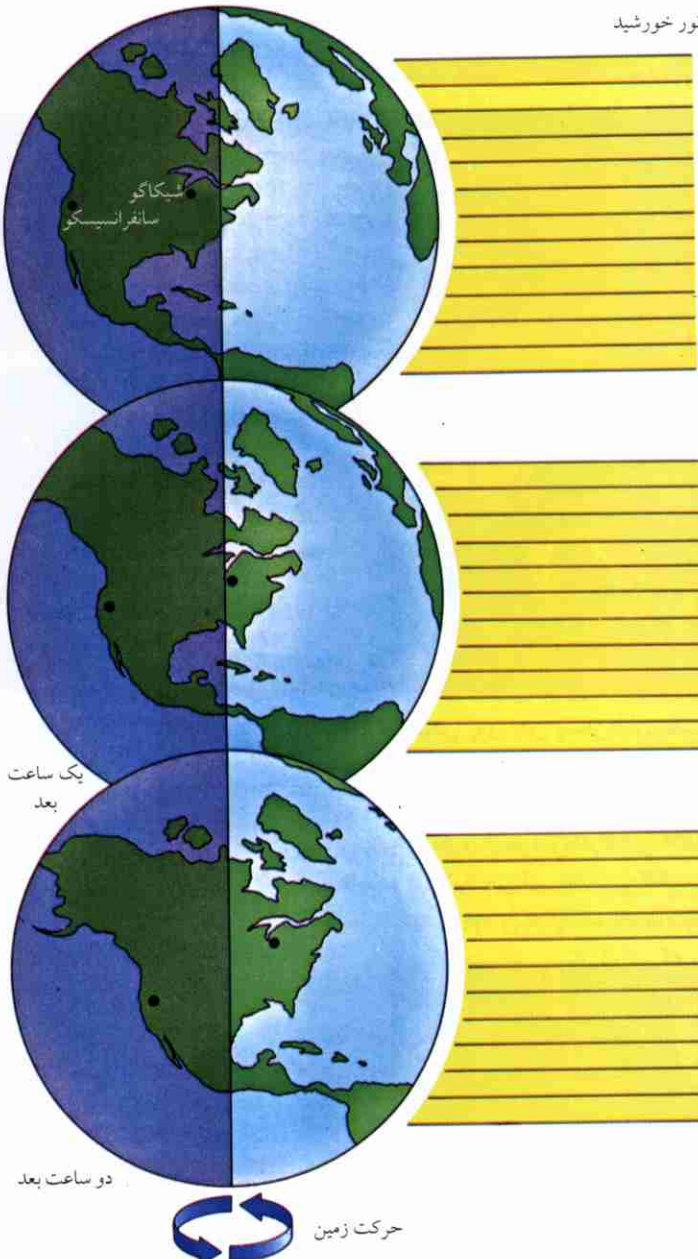
همچنین نگاه کنید به



اعتدالین  
خورشید نیمه شب  
زمان  
فصل  
کره آسمانی

◀ نیمی از زمین در برابر نور خورشید قرار دارد (روز) و نیم دیگر آن در سایه است (شب)؛ با چرخش زمین حول محورش، شیکاگو از تاریکی شب (بالا) به سپیده‌دم (وسط) و روشنایی روز (پایین) می‌رسد. در سانفرانسیسکو خورشید دیرتر طلوع می‌کند.

نور خورشید



## شپش‌ها

شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته شپش‌بالیان  
تعداد گونه‌ها تاکنون ۲۶۰۰ شپش  
گزنده و ۲۵۰ شپش مکنده کشف  
شده است.

▼ شپش انسان. شپش سمت  
راست، که تازه تغذیه‌اش تمام  
شده، از خون پر شده است.

دو نوع حشره را شپش می‌نامند. هر دو نوع انگل‌های کوچک بدون بالی هستند که بدن پهنی دارند و همیشه روی بدن میزبان خود زندگی می‌کنند. یک گروه شپش پرنده یا شپش گزنده است. این حشره‌ها بیش‌تر روی بدن پرندگان یافت می‌شوند و پرها و پوست آن‌ها را ذره‌ذره می‌خورند. هر گونه شپش روی میزبان خاصی زندگی می‌کند. گاهی میزبان‌ها، بر اثر تکامل، بیش از انگل‌های خود تغییر کرده‌اند. مثلاً، شپش‌های فلامینگو و مرغابی بسیار شبیه‌اند، یعنی زمانی فلامینگوها و مرغابی‌ها به هم شباهت بیش‌تری داشته‌اند، اما از درستی این موضوع کاملاً مطمئن نیستیم.



نوع دیگر شپش روی بدن پستان‌داران یافت می‌شود. این شپش‌ها خون‌خوارند و می‌توانند با چنگال‌های خود محکم به میزبان بچسبند. نوزاد شپش مرحله لاروی را از سر نمی‌گذرانند. برخلاف کک‌ها، که در لانه میزبان تخم می‌گذارند، شپش‌ها تخم‌های خود را که رشک نام دارد به موهای میزبان می‌چسبانند. پستان‌دارانی که با هم خویشاوندی نزدیکی دارند، مانند انسان و شپانزه، شپش‌های مشابهی دارند. شپش انسان در مو، یا لباس‌هایی نزدیک به پوست زندگی می‌کند. شپش سر در جایی که افراد با هم تماس نزدیک دارند و احتمالاً از شانه مشترک استفاده می‌کنند، به راحتی منتشر می‌شود. چون شپش می‌تواند بیماری‌ها را منتشر کند مبارزه با آن اهمیت دارد. ۲۱

همچنین نگاه کنید به  
انگل‌ها  
حشره‌ها  
کک‌ها

## شترها

شترها بزرگ‌ترین جانوران بیابان‌اند. آن‌ها به خوبی با این محیط خشن و بی‌آب سازگاری پیدا کرده‌اند. شترها خز ضخیمی دارند که از آن‌ها در گرمای روزها و سرمای شب‌های بیابان محافظت می‌کند. پاهای آن‌ها پهن است و دو انگشت دارد که برای راه رفتن بر روی شن‌های نرم و سنگریزه‌ها مناسب است و بدنشان برای نگهداری آب سازش پیدا کرده است.

شترها عرق نمی‌کنند و هنگام دفع، رطوبت اندکی از دست می‌دهند. حتی آبی که از بینی آن‌ها خارج می‌شود، وارد شیری می‌شود و به دهان برمی‌گردد. اما از همه مهم‌تر این‌که، شتر می‌تواند بدون نوشیدن آب، مدتی طولانی راه برود و تا ۴۰٪ وزن خود را از دست بدهد. کوهان‌های شتر محتوی آب نیستند ولی چربی دارند. شتر از این چربی‌ها در شرایط دشوار استفاده می‌کند. در نتیجه کوهان چروکیده و شل می‌شود. هنگامی که شتری به آب می‌رسد، مایعی را که از دست داده جایگزین می‌کند. شترها می‌توانند بدون وقفه تا ۵۷ لیتر آب بنوشند. شتر عربی و شتر آسیای مرکزی هر دو اهلی شده‌اند. امروزه شترها در طبیعت بسیار کمیاب‌اند، اما هر دو این گونه‌ها، در بخش‌های خشک آمریکای شمالی و استرالیا رها شده‌اند و امروزه در آن‌جا تعداد زیادی شتر زندگی می‌کنند. ۱۸

### پراکندگی

شتر عربی، در ابتدا بیابان‌های  
خاورمیانه؛ شتر آسیای مرکزی در  
ابتدا استپ‌های خشک آسیا  
اندازه

طول سر و بدن ۳۴۵-۲۲۵  
سانتی‌متر، بلندی تا شانه  
۱۸۰-۲۱۰ سانتی‌متر

### وزن

۴۵۰-۶۹۰ کیلوگرم

### تعداد بچه

یک بچه یک سال در میان. بچه در  
۴ سالگی کاملاً مستقل می‌شود.

### طول عمر

تا ۵۰ سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته زوج‌سمان

خانواده شتران

تعداد گونه‌ها ۶

آلپاکاها، لاماها، گواناکوها و ویکوناها  
همه از اعضای خانواده شترند.

همچنین نگاه کنید به



اهلی کردن

بیابان

شیرها

لاماها

▼ شتر عربی پاهای بلندتری دارد و به تنومندی  
شتر آسیای مرکزی نیست. این‌ها شترهای عربی‌اند.





## شته‌ها

همه شته‌هایی که در طول تابستان می‌بینید ماده‌اند. این شته‌ها تخم‌گذاری نمی‌کنند بلکه می‌توانند بدون جفت‌گیری نوزادهای زنده‌ای به دنیا بیاورند که همگی ماده‌اند. این فرایند پیکرزایی نام دارد. ظرف حدود ده روز، این خواهرها می‌توانند هر یک خانواده‌ای به وجود بیاورند، به این معنی که تعداد شته‌ها سریعاً به میزان زیادی افزایش پیدا می‌کند. اولین نوزادهایی که به دنیا می‌آیند نمی‌توانند پرواز کنند اما با افزایش تعداد شته‌ها برخی از آن‌ها بال درمی‌آورند و به سوی گیاهان دیگر پرواز می‌کنند. هنگامی که پاییز فرا می‌رسد و روزها کوتاه‌تر و سردتر می‌شود، تعدادی شته‌تر به دنیا می‌آیند که با ماده‌ها جفت‌گیری می‌کنند. در این هنگام، ماده‌ها تخم‌گذاری می‌کنند و بعد می‌میرند. در بهار آینده، همه نوزادهایی که از تخم بیرون می‌آیند ماده‌اند. این‌ها از اولین پدیدآورندگان جمعیت آن سال شته‌ها هستند. چون شته‌ها کوچک و بی‌دفاع‌اند، انواع زیادی



از جانوران از جمله حشره‌هایی مانند پینه‌دوزها و هورفلاهای و انواع زیادی از پرندگان آن‌ها را می‌خورند. با این همه، حتی اگر فقط یک شته زنده بماند جمعیت شته‌ها دوباره به سرعت زیاد می‌شود. ۱۸

**پراکندگی**  
سراسر جهان، عمدتاً در کشورهای سردسیر  
**بزرگ‌ترین شته**  
طول حدود ۴ میلی‌متر  
**طول عمر**  
در حدود سه ماه  
**تعداد نوزادانی که به دنیا می‌آورد**  
هر شته در حدود ۱۰۰ نوزاد  
**شاخه بندپایان**  
رده حشره‌ها  
**راسته نیم‌بالان**  
تعداد گونه‌ها در حدود ۴۰۰۰

همچنین نگاه کنید به



ساس‌ها  
عسلک  
حشره‌ها  
پینه‌دوزها

## شغال‌ها

شغال‌ها اعضای از خانواده سگ هستند که جثه متوسط دارند و در مناطق باز، خشک و گرم زندگی می‌کنند. شغال طلایی را گاهی می‌توان در نزدیکی شهرها یا روستاها در جستجوی زباله‌ها دید. اما شغال‌ها معمولاً از جوندگان، لیزاردها، پرندگان زمینی و حشره‌ها تغذیه می‌کنند، گرچه می‌توانند جانوران بزرگ‌تر، تا حد جثه آنته‌لوپ‌های کوچک، را نیز شکار کنند. به علاوه، آن‌ها از میوه و لاشه جانوران از جمله باقی‌مانده شکار شیرها نیز تغذیه می‌کنند.

شغال‌ها معمولاً جفت‌زندگی می‌کنند، گرچه گاهی در جاهایی که غذا فراوان است به صورت گروه‌هایی در کنار هم جمع می‌شوند. هنگامی که با شغال دیگری جفت شدند معمولاً

با هم می‌مانند و محدوده شکاری به وسعت چندین کیلومتر مربع را اشغال می‌کنند. این محدوده قلمرو حفاظت شده‌ای را نیز که با ادرار مرزبندی شده دربرمی‌گیرد. توله‌ها در لانه‌های زیرزمینی در درون قلمرو به دنیا می‌آیند. آن‌ها حداقل شش ماه با والدین خود می‌مانند. گاهی این مدت طولانی‌تر است و طی آن در بزرگ کردن بچه‌های سال بعد به والدین کمک می‌کنند.

شغال‌ها را در مواردی مسئول کشتن مرغ و خروس‌ها دانسته‌اند و به همین دلیل آن‌ها را شکار می‌کنند. به این دلیل و در نتیجه تخریب زیستگاه‌ها، شغال بوزینه‌ای اکنون در شمار گونه‌های رو به انقراض قرار گرفته است. ۱۸



◀ شغال‌های پشت‌نقره‌ای در حضور کرکس‌ها لاشه‌ای را می‌خورند. این باقی‌مانده‌های شکار تنها بخش کوچکی از غذای شغال‌هاست.

## پراکندگی

زیستگاه‌های مناسب در آفریقا، آسیا و جنوب شرقی اروپا  
**اندازه**  
شغال طلایی (بزرگ‌ترین) تا ۱۰۶ سانتی‌متر طول سر و تنه، دم تا ۴۰ سانتی‌متر و بلندی تا شانه تا ۵۰ سانتی‌متر  
**وزن**  
تا ۱۵ کیلوگرم  
**تعداد بچه**  
۳-۴  
**طول عمر**  
تا ۹ سال در طبیعت، تا ۱۶ سال در اسارت  
**زیرشاخه** مهره‌داران  
**رده** پستان‌داران  
**راسته** گوشت‌خواران  
**خانواده** سگ‌سانان  
**تعداد گونه‌ها** ۴

همچنین نگاه کنید به



روپاه‌ها  
سگ‌ها  
گرگ‌ها

## شفق

جو زمین برخورد می‌کند، نورهای رنگی مختلفی به وجود می‌آید. این‌ها همه در ارتفاع بسیار بالا در جو، بین ۸۰ و ۶۰۰ کیلومتر بالاتر از سطح زمین، اتفاق می‌افتد. ۲



◀ شفق در آسمان ستاره‌دار  
برفراز جنوبگان. نورها دائماً  
حرکت می‌کنند، گاهی مانند  
پرده‌ای در این تصویر موج  
می‌زنند، گاهی نیز مانند نوار با  
شتاب می‌گذرند.

مردمی که در کشورهای شمالی، مانند نروژ، کانادا و اسکاتلند، زندگی می‌کنند بعضی شب‌ها در آسمان، روشن و خاموش شدن پرده‌های نور و لکه‌های تابنده عظیمی را می‌بینند. نام رایج این نمایش «نورهای شمالی» است، اما دانشمندان آن را شفق می‌نامند. نورها ممکن است سفید یا به رنگ‌های قرمز، سبز، زرد و آبی باشند. طرحی که این نورها می‌سازند، گاهی شبیه پرتوهای نورافکن، شعله‌های رقصان یا پرده‌های متحرک در باد است. در مناطق جنوبی، مثلاً در انگلستان شفق را فقط گاه‌گاه می‌توان دید. مدارک زیادی از هزاران سال قبل وجود دارد که درباره این نورهای آسمان صحبت می‌کند. کاپیتان جیمز کوک از دیدن شفق در آسمان جنوب، در یکی از بزرگ‌ترین سفرهای دریایی اکتشافی خود در سال ۱۷۷۳ م [۱۱۵۲ ه. ش.]، گزارش داده است. اکنون می‌دانیم که شفق غالباً فقط در نیم‌کره جنوبی رخ می‌دهد. اما علت آن چیست؟

در قرن هجدهم، مردم متوجه شدند که این پدیده با خورشید ارتباط دارد. وقتی لکه‌های بزرگی روی خورشید وجود دارد، احتمال دیدن شفق بیش‌تر است. ذره‌های اتمی که از خورشید کنده می‌شوند، در فضا به سوی زمین حرکت می‌کنند. وقتی این ذره‌ها با اتم‌های

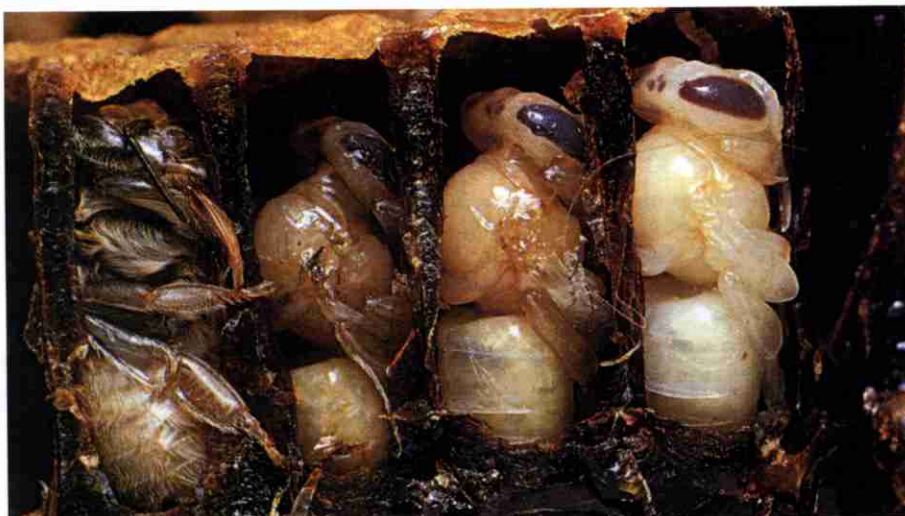
همچنین نگاه کنید به

جو  
خورشید

## شفیره

چون شفیره‌ها زیاد حرکت نمی‌کنند، مردم گمان می‌کنند که در حال استراحت‌اند. این گمان کاملاً نادرست است، زیرا در درون پوشش شفیره تغییرات چشمگیری رخ می‌دهد. در ابتدا، تقریباً تمام یاخته‌های بدن لارو از هم جدا می‌شود، طوری که دیگر نمی‌توان پاهای یا لوله‌های تنفسی آن را دید. گروه کوچکی از یاخته‌ها تجزیه نمی‌شوند. این یاخته‌ها به صورت مرکزی برای بازسازی بدن حشره بالغ، با استفاده از یاخته‌ها، عمل می‌کنند. تغییراتی را که در درون شفیره رخ می‌دهد می‌توان به خراب کردن یک ساختمان و به کار بردن دوباره همه اجزای دیگر آن برای ساختن ساختمانی جدید و متفاوت تشبیه کرد.

پس از کامل شدن تغییرات، حشره بالغ از شفیره بیرون می‌آید. در ابتدا، معمولاً فراورده‌های زیادی وجود دارد که باید از آن‌ها خلاص شود. سپس مدت کوتاهی طول می‌کشد تا بال‌های حشره باز شوند، اما پس از آن حشره بالغ آماده است که مرحله آخر زندگی خود را شروع کند. این مرحله شامل پیدا کردن جفت و زادوولد قبل از مرگ است. ۷



◀ شفیره‌های زنبور عسل در  
مراحل مختلف نمو.

همچنین نگاه کنید به

حشره‌ها  
دگردیسی  
لارو



## شقایق‌های دریایی

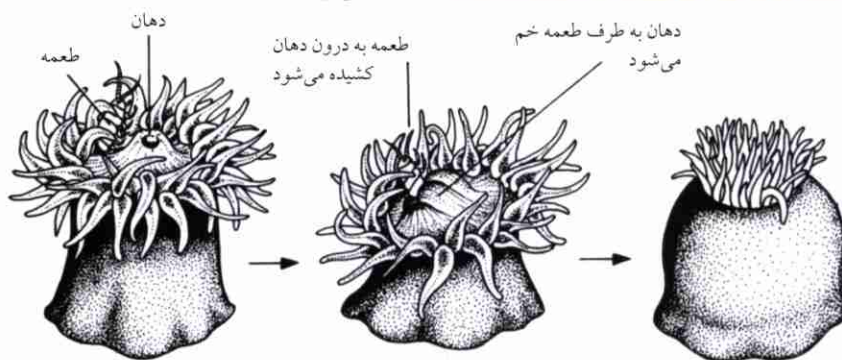
شقایق‌های دریایی، چسبیده به صخره‌ها و موج‌شکن‌ها و در آب‌های کم‌عمق زندگی می‌کنند. پس از پایان مد، درست مانند گلوله‌های ژله به نظر



▲ یک شقایق دریایی در نزدیکی جزیره فیجی در جنوب اقیانوس آرام.

می‌رسند، اما هنگامی که آب روی آن‌ها را می‌پوشاند ظاهری شبیه به گل پیدا می‌کنند. علت این است که دور قسمت بالایی بدن خمره‌مانند آن‌ها چین غنچه‌مانندی از شاخک‌های کوتاه قرار دارد. اما با وجود این برخلاف نامشان، گیاه نیستند بلکه جانورند. شقایق‌های دریایی گوشت‌خوارانی هستند که از هر موجود ریزی که با شاخک‌های حساس‌شان تماس پیدا کند، تغذیه می‌کنند. این شاخک‌ها به یاخته‌های گزنده‌ای مجهز است که ماهی‌های کوچک و میگوها را فلج می‌کند؛ سپس همین شاخک‌ها طعمه را به طرف دهان باز شقایق دریایی می‌کشانند. یاخته‌های گزنده هیچ‌یک از شقایق‌های دریایی اروپایی، به آن اندازه قوی نیست که به انسان آسیبی برسانند، گرچه بعضی از گونه‌های گرمسیری می‌توانند چنین کنند.

سراسر بدن شقایق‌های دریایی نرم است، اما بعضی از خویشاوندان نزدیک آن‌ها می‌توانند با استفاده از کلسیم و سایر مواد معدنی موجود در آب دریا برای خود اسکلت سختی بسازند. این جانوران مرجان نام دارند. بعضی از آن‌ها در دریاهای گرم جهان جزایر مرجانی و مرجانه‌ها را پدید می‌آورند. ۱۸



► دهان تنها سوراخ بدن شقایق دریایی است، از این رو غذا به درون دهان کشیده می‌شود و مواد زائد از طریق آن بیرون داده می‌شود.



► عکس پرتو ایکس استخوان ران یک سگ که در حادثه‌ای شکسته است.

## شکستگی

منظور از شکستگی، شکستن استخوان است. استخوان‌ها بسیار محکم‌اند، اما اگر ضربه‌ای بخورید یا به طرز غیرطبیعی زمین بخورید، ممکن است یکی از استخوان‌هایتان بشکند. چند نوع شکستگی وجود دارد. در برخی، سطح پوست پاره نمی‌شود. در برخی دیگر، ممکن است استخوان شکسته پوست را پاره کند و از زیر پوست نمایان شود. به این‌گونه شکستگی‌ها، شکستگی مرکب می‌گویند. نوعی از شکستگی به نام شکستگی ترکیه‌تر در کودکان کم‌سن‌وسال شایع است، در

این نوع شکستگی، استخوان خم می شود اما نمی شکند.

در شکستگی، قسمتی از بدن که مبتلا شده بسیار درد می کند و حرکت دادن آن مشکل است، ممکن است پوست دچار تغییر رنگ شود و باد کند. در صورتی که مشکوک به وجود شکستگی باشید، باید به بیمارستان مراجعه کنید. عکسی که با پرتو ایکس گرفته شود، میزان شکستگی را نشان می دهد. اگر شکستگی ساده باشد، ممکن است نیازی به درمان نداشته باشد. اما اگر شکستگی سخت باشد، پزشک لبه های دو استخوان شکسته شده را به هم جفت می کند و اندام را گچ می گیرد

تا استخوان را، تا زمانی که ترمیم پیدا کند، در جای خود ثابت نگه دارد. ۱۴



در این عکس پرتو ایکس میله ای فولادی دیده می شود که در استخوان قرار داده شده است تا آن را در جای خود ثابت نگه دارد.

همچنین نگاه کنید به



استخوان اسکلت پرتو ایکس کمک های اولیه

## شکلات

شکلاتی که از فروشگاه می خرید از دانه های کاکائو گرفته می شود. گردی که برای درست کردن شکلات مایع یا کاکائو و شکلات شیرینی پزی به کار می رود هم از دانه های کاکائو گرفته می شود.

پیش از درست کردن شکلات، باید دانه های کاکائو را تخمیر کرد. میوه های درسته کاکائو که دانه های کاکائو درونشان قرار دارد در جعبه یا زیر برگ درختان انبار می شوند تا گوشت میوه شروع به تخمیر شدن بکند. سپس دانه های کاکائو را زیر

اولین شکلات ساده صنعتی را فرانسوا لویی کائیله در سال ۱۸۱۹ م (۱۱۹۸ ه. ش) در شهر ووه در سوئیس تولید کرد.

شکلات ساده تا ۴۰ درصد چربی و ۵۰ درصد شکر دارد. از این شکلات معمولاً در پیش غذا استفاده می شود زیرا غذایی پرانرژی است که معده را زیاد پر نمی کند.

آفتاب خشک و روی آتش برشته می کنند تا پوسته کاکائو جدا شود. آن چه را باقی می ماند آسیا می کنند تا روغنش گرفته شود. مایع تیره رنگ به دست آمده (شیره کاکائو) را گرم می کنند و در قالب می ریزند و سرد می کنند یا این که با غلتک صاف می کنند و به شکل قطعه های کاکائو در می آورند. شکلات ساده (معمولی) از شیره کاکائو و روغن کاکائو، که هر دو از دانه کاکائو گرفته می شوند، و شکر ساخته می شود. شکلات شیرینی شکلاتی است که پودر شیر به آن اضافه کرده اند. ۱۵

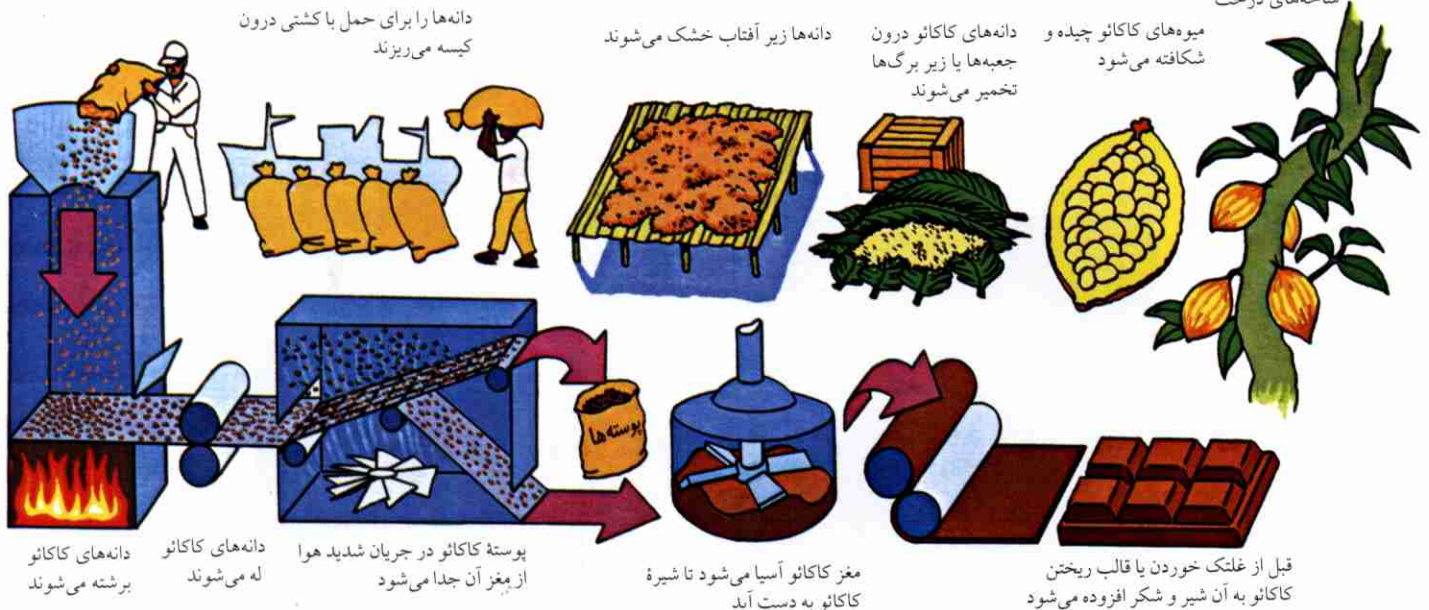
همچنین نگاه کنید به



کاکائو

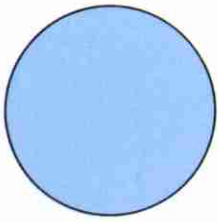
▼ دانه های کاکائو جمع آوری و تخمیر می شوند و بعد آن ها را به کارخانه حمل می کنند تا شکلات تهیه شود.

میوه های رسیده کاکائو بر شاخه های درخت

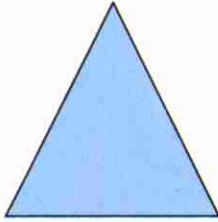




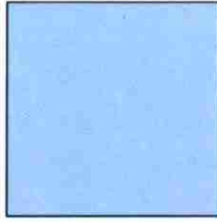
## شکل‌ها



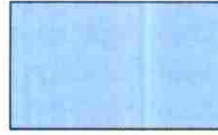
▲ همهٔ نقاط دور دایره از مرکز آن به یک فاصله‌اند.



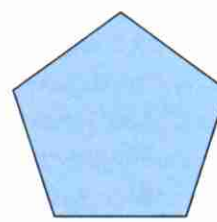
▲ مثلث سه ضلع دارد.



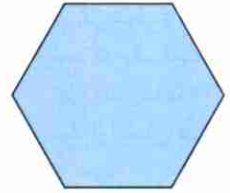
▲ مربع چهارضلع دارد که طول آن‌ها برابر است.



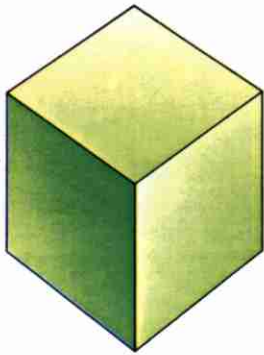
▲ مستطیل گوشه‌هایی دارد که مانند گوشه‌های مربع‌اند اما یک جفت از ضلع‌های آن بلندتر از جفت دیگرند.



▲ پنج‌ضلعی پنج ضلع دارد.



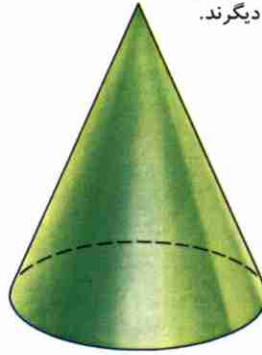
▲ شش‌ضلعی شش ضلع دارد.



▲ مکعب شش وجه دارد که هر یک از آن‌ها مربع است.



▲ از هر طرف که دور کره را نگاه کنید، به شکل دایره است.

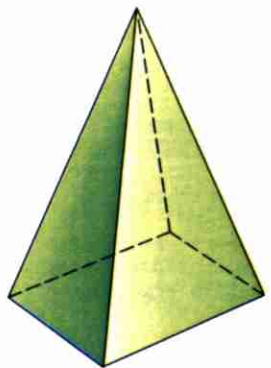


▲ مخروط از یک طرف به یک نقطه (رأس) و از طرف دیگر به یک دایره ختم می‌شود.

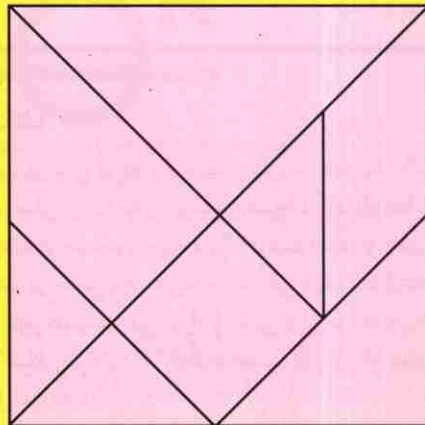
هر چیز که می‌بینید شکلی دارد، خواه جعبه باشد یا توپ، بطری باشد یا خانه، یا هر چیز دیگر. اگر بخواهید شکل یک خانه را توصیف کنید، ممکن است مجبور باشید از کلمه‌های زیادی استفاده کنید. ولی شکل‌ها بسیار ساده‌ترند و هر یک از آن‌ها با کلمه خاصی توصیف می‌شود.

## شکل‌های سه‌بعدی (فضایی)

کشیدن شکل‌هایی مانند مربع و مثلث روی کاغذ آسان است زیرا این شکل‌ها مسطح‌اند. ولی بعضی شکل‌ها مسطح نیستند و فضایی‌اند. مثلاً مکعب یک شکل فضایی است که طول، عرض و ارتفاع دارد. در اصطلاح ریاضی‌دان‌ها، مکعب سه بُعد دارد. کره، مخروط و هرم، همگی شکل‌های سه‌بعدی‌اند. ۱۲

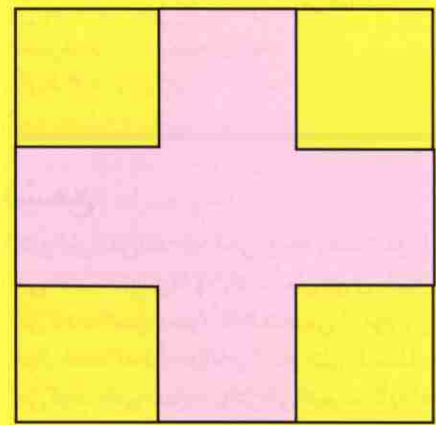


▲ قاعدهٔ هرم ممکن است مربع، پنج‌ضلعی، یا هر چندضلعی دیگر باشد، ولی وجه‌هایش همه مثلث‌اند.



نباید روی هم بیفتند.

از این تصویر ۱۰ بار فتوکپی بگیرید (یا آن را روی ده ورق کاغذ بکشید) و شکل صلیب‌مانند را ببرید تا ده صلیب دقیقاً هم‌شکل به دست آورید. آن‌گاه با کنار هم قرار دادن آن‌ها سعی کنید طرحی بسازید. بین صلیب‌ها هیچ فاصله‌ای نباید وجود داشته باشد و صلیب‌ها نباید روی هم بیفتند. چنین طرحی که در آن بارها و بارها از شکلی استفاده می‌شود، طرح موزاییکی نام دارد.



«تنگرام» یک جور چین (پازل) قدیمی چینی است. در این تصویر مربعی می‌بینید که از هفت قطعه ساخته شده است، ولی می‌توانید قطعه‌ها را چنان کنار هم بگذارید که شکل‌های دیگری هم بسازند. این تصویر را عیناً روی کاغذ یا مقوا بکشید و سپس قطعات آن را ببرید. آن‌گاه سعی کنید آن‌ها را طوری پهلوی هم بگذارید که شکلی از قبیل مثلث، دوزنقه و متوازی‌الاضلاع درست شود. برای ساختن هر شکلی باید از همهٔ قطعه‌ها استفاده کنید و قطعه‌ها

## کار عملی

همچنین نگاه کنید به



تقارن  
کمان  
هندسه

## شمارنده گایگر

شمارنده گایگر را هانس گایگر، دانشمند آلمانی، در سال ۱۹۱۲ م (۱۲۹۱ ه. ش.) اختراع کرد.

پرتوزایی را می‌توان به کمک اسبابی به نام شمارنده گایگر آشکار کرد. بعضی از اجسام پرتوزا هستند و ذره‌های ظریف و نامرئی به نام آلفا و بتا از خود گسیل می‌دارند. شمارنده گایگر با شمردن این ذره‌ها میزان پرتوزایی را مشخص می‌کند. هر ذره یک جریان الکتریکی کوتاه مدت ایجاد می‌کند که می‌توان آن را به کمک یک اسباب سنجش اندازه گرفت یا به کمک بلندگو صدای حاصل از آن را شنید. تراز پرتوزایی با تعداد صداها مشخص می‌شود. پرتوزایی با ترازهای بالا ممکن است بسیار خطرناک باشد لذا باید به سرعت آن را کشف کرد. با داشتن شمارنده گایگر نیازی به نگاه کردن مداوم به عقربه نیست زیرا به محض نزدیک شدن خطر صدای دستگاه به آسانی شنیده می‌شود. ۱۷



◀ شمارنده گایگر را شمارنده گایگر - مولر نیز می‌نامند زیرا گایگر در سال ۱۹۲۸ م (۱۳۰۷ ه. ش.) به کمک دانشمند دیگر آلمانی، والتر مولر، اختراع خود را اصلاح کرد.

همچنین نگاه کنید به



تابش

ساخته شده استراحت می‌کنند. گروه‌های کوچک شمپانزه‌ها اغلب تقسیم می‌شوند و تغییر می‌کنند زیرا بخشی از یک گروه بسیار بزرگ‌ترند که یک قبیله را تشکیل می‌دهد. این جانوران در محدوده‌ای تقریباً به وسعت ۱۲۰ کیلومتر مربع در جنگل پراکنده می‌شوند و معمولاً از اعضای قبایل همسایه دوری می‌کنند. ۱۸



▲ شمپانزه‌ها در لانه امنی که از شاخه‌های فتری ساخته شده می‌خوابند.

همچنین نگاه کنید به



اوران اوتان‌ها  
شیر (۱)  
تکامل انسان  
گوریل‌ها  
گیبون‌ها  
میمون‌ها  
میمون‌های بی‌دم  
نخستیان

## شمع

هیچ‌کس نمی‌داند چه کسی و چه وقت شمع را اختراع کرد. اما می‌دانیم که رومی‌ها و دیگر مردمان دوران باستان از شمع استفاده می‌کردند. شمع معمولاً لایه ضخیمی از موم یا بعضی مواد چرب دیگر است که دور فتیله‌ای از نخ کتان یا ماده الیاف‌دار دیگری را می‌گیرد. وقتی شمع را روشن می‌کنیم نسبتاً به آهستگی می‌سوزد و نور مناسبی می‌دهد.

امروزه بعضی از شمع‌ها را با چندین بار فرو کردن فتیله در موم و خنک کردن آن می‌سازند. ولی از این روش بیش‌تر برای ساختن شمع‌های باریک محراب کلیساها و شمع‌های مخصوص دیگر استفاده می‌شود. امروزه برای ساختن بیش‌تر شمع‌ها از موم پارافین استفاده می‌شود زیرا پارافین جامد به خوبی می‌سوزد، نور خوبی دارد و مثل چربی حیوانی دود نمی‌کند؛ گاهی هم از موم شانه زنبور عسل برای ساختن شمع استفاده می‌کنند.

## شمپانزه‌ها

شمپانزه‌ها از میمون‌های بی‌دم و از خویشاوندان نزدیک انسان‌اند. آن‌ها نیز مانند انسان از تنها بودن خوششان نمی‌آید. شمپانزه‌ها در گروه‌های کوچک، در جستجوی میوه و برگ درخت که غذای اصلی آن‌هاست، با هم در جنگل‌های آفریقا حرکت می‌کنند. شمپانزه‌ها گاهی حشره و کرم حشره نیز می‌خورند و بعضی از آن‌ها آنته‌لوپ‌ها یا میمون‌ها را شکار می‌کنند، اما گوشت بخش کوچکی از غذای آن‌ها را تشکیل می‌دهد.

زبان شمپانزه‌ها حداقل ۲۴ صدا دارد که هر یک معنی خاصی دارد. علاوه بر این، شمپانزه‌ها از حالت‌های گوناگون چهره برای دادن اطلاعات بیش‌تر، عمدتاً برای انتقال احساسشان به دیگر اعضای گروه، استفاده می‌کنند. شمپانزه‌ها از بعضی ابزارها مثلاً از برگ‌های پوسیده به عنوان «سفنج» برای جمع کردن آب و از شاخه‌های کوچک برای صید موریه‌ها در لانه‌هایشان، استفاده می‌کنند. شمپانزه‌ها شب‌ها در ارتفاع امنی از سطح زمین، در لانه‌هایی که به تشک‌های فتری می‌ماند و از شاخه‌های درختان

پراکندگی

جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری مرکز و غرب آفریقا

اندازه

در حالت ایستاده تا ۱٫۷ متر

وزن

نرها تا ۸۰ کیلوگرم؛ ماده‌ها کم‌تر

تعداد بچه

۱

زیر شاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته نخستیان

تعداد گونه‌ها ۲





## تولید انبوه

بیش تر شمع‌ها را به یکی از این دو روش می‌سازند: در روش اول از دستگاهی استفاده می‌شود که صدها قالب لوله‌ای دارد. فتیله‌ها در این لوله‌ها آویزان می‌شوند و بعد موم مذاب در لوله‌ها می‌ریزند. بعد از سفت شدن موم، شمع‌ها را از درون قالب‌ها بیرون می‌آورند. در روش دوم گرد یا دانه‌های موم را با فشار زیاد از دهانه‌ای به قطر شمع عبور می‌دهند. همین طور که شمع‌ها شکل می‌گیرند فتیله شمع را هم بی‌وقفه از میان موم می‌گذرانند. با این روش می‌توان تعداد خیلی زیادی شمع را به سرعت و با قیمتی ارزان تولید کرد. ۱۵

◀ شمع‌های کلیسای جامع سنت استیفن در وین در کشور اتریش.

## ساعت شمعی

با دو شمع از یک نوع، می‌توانید ساعت شمعی بسازید. یکی از شمع‌ها را روشن کنید و مدت سوختن آن را [با ساعت] اندازه بگیرید. اگر شمع با سرعت مثلاً یک سانی متر در ساعت می‌سوزد می‌توانید شمع دوم را سانی متر به سانی متر علامت بزنید. پس از روشن کردن شمع دوم می‌توانید گذشت زمان را به کمک آن اندازه بگیرید.

در مصر و جزیره کرت شمع‌هایی یافت شده‌اند که دست کم پنج هزار سال قدمت دارند.

همچنین نگاه کنید به



زمان

موم

نور

## شناوری

### شناوری

یک کشتی را که بدنه آن نیاز به تعمیر دارد به حوضچه تعمیر می‌برند و آب حوضچه را به خارج تلمبه می‌کنند. بدنه کشتی خشک و تعمیر امکان‌پذیر می‌شود. این حوضچه‌ها خود بر روی آب شناورند و می‌توان آن‌ها را به هر جا که مورد نیاز باشد منتقل کرد. پل‌های شناور بر روی رودخانه‌ها و دریاچه‌ها را نیز در جاهایی که زمین استقامت تحمل پایه‌های پل را ندارد، می‌سازند.

نگه داشتن یک توپ پلاستیکی پرباد در زیر آب کار مشکلی است. آب فشاری رو به بالا بر توپ وارد می‌کند و می‌خواهد توپ را به بیرون پرت کند. توپ آن قدر سبک هست که این فشار رو به بالا بتواند وزن آن را تحمل کند، بنابراین بر روی آب شناور می‌ماند. اگر آجری را به زیر آب ببرید بر آن نیز فشاری رو به بالا وارد می‌شود. اما آجر آن قدر سنگین است که آب نمی‌تواند وزن آن را تحمل کند در نتیجه آجر به ته آب می‌رود یا غرق می‌شود.

بتن، سنگ و فلزها همگی در آب غرق می‌شوند. اما یخ، چوب و مواد نفتی سبک‌اند و روی آب شناور می‌مانند؛ بدن انسان نیز تقریباً چنین است! با آن که دیواره کشتی از فلز ساخته شده است، کشتی بر روی آب شناور می‌ماند زیرا یک جسم جامد توپر نیست. بیش‌ترین بخش فضای درون کشتی پر از هواست که وزن چندانی ندارد. اگر این فضا کاملاً با فلز و یا حتی آب پر شود، کشتی غرق می‌شود. زیردریایی مخزن‌های خاص خود را از آب پر می‌کند؛ در نتیجه سنگین می‌شود و به زیر آب می‌رود. بعضی چیزها آن قدر سبک‌اند که حتی در هوا شناور می‌مانند. بالونی که با گاز هلیوم پر شده است در هوا شناور می‌شود. بالون‌هایی که با هوای داغ پر شوند نیز چنین‌اند. ۱۶

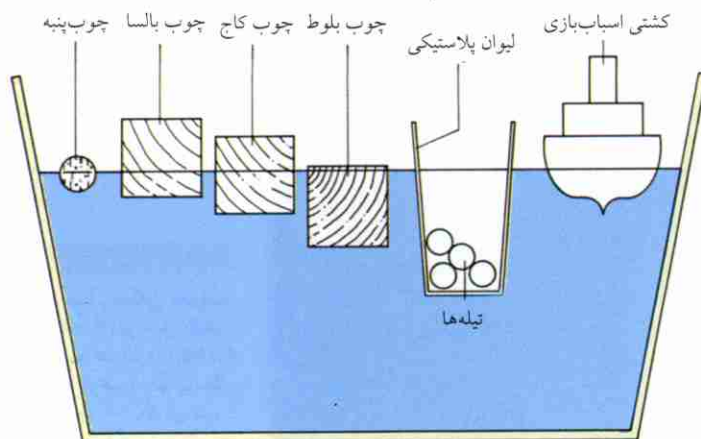
## کار عملی

قطعه‌ای خمیر بازی را در آب بیندازید. آیا شناور می‌ماند؟ حال خمیر را به ته یک فنجان پلاستیکی بچسبانید. آیا فنجان شناور می‌ماند؟ اگر مقداری خمیر را نیز درون فنجان بگذارید چه خواهد شد؟



▼ میزان فرو رفتن اجسام شناور متفاوت است. اجسامی که هوای بیش‌تری در آن‌هاست کم‌تر فرو می‌روند.

▶ خط مرزی بدنه کشتی. خط‌هایی که زیر این خط قرار دارند میزان باری را که وارد کشتی شده است مشخص می‌کنند. این خط‌ها میزان فرو رفتن مجاز کشتی را در آب دریاهای مختلف (میزانی که تعادل کشتی را به هم نمی‌زند) مشخص می‌کند.



چیزهایی بر روی آب شناور می‌مانند که وزن یک سانی متر مکعب آن‌ها از وزن یک سانی متر مکعب آب کم‌تر باشد. این نکته برای مایع‌های دیگر و گازها نیز صادق است.

همچنین نگاه کنید به



بالون و کشتی هوایی

کشتی

یخ

## شوینده‌ها

شوینده‌ها را اولین بار در جنگ جهانی اول فریتز کونتر، دانشمند آلمانی، تهیه کرد. شوینده‌های خانگی در دهه ۱۹۳۰م [دهه ۱۳۱۰ ه. ش.] در آمریکا به بازار آمد. مصرف این مواد در دهه ۱۹۵۰م [۱۳۳۰ ه. ش.] در آمریکا و اروپا متداول شد.

ما به این دلیل به شوینده‌ها نیاز داریم که آب به تنهایی برای شستن و تمیز کردن چیزهای مختلف کافی نیست. شوینده کمک می‌کند تا آب در عمق بیش‌تری از مواد نفوذ کند و هر گونه کثافت را از آن‌ها جدا کند. شوینده‌ها از ترکیب‌های شیمیایی حاصل از نفت به دست می‌آیند. طرز کار آن‌ها نظیر صابون است اما مثل صابون کف نمی‌کنند.

## روش ساخت شوینده‌ها

بیش‌تر شوینده‌ها از مخلوط اسید سولفوریک با آلکیل بنزن (که نوعی ماده شیمیایی حاصل از نفت است) به دست می‌آیند. سپس اسید را جدا می‌کنند تا شوینده باقی بماند. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها ترکیبات دیگری نیز به آن‌ها اضافه می‌کنند. ترکیباتی به نام ترکیبات فسفاتی هم برای کاهش سختی آب اضافه می‌شود. ممکن است به شوینده‌ها آنزیم‌هایی هم اضافه کنند تا لکه‌های روی لباس‌ها را، که از ریختن خون، غذا و نوشیدنی‌ها ایجاد می‌شود، در خود حل کنند. ماده دیگری هم اضافه می‌شود تا پارچه‌ها سفیدتر به نظر برسند و یک عامل کف‌کننده نیز به آن می‌افزایند. عامل کف‌کننده تولید کف می‌کند. این عامل را به این سبب اضافه می‌کنند که به آب ظاهری کف‌آلود بدهد، اما در پاک‌کنندگی نقشی ندارد.

## شوینده‌ها و آلودگی

پیش از این باکتری‌های تصفیه‌خانه‌های فاضلاب نمی‌توانستند شوینده‌ها را به راحتی تجزیه کنند، در نتیجه این ترکیبات وارد رودخانه‌ها می‌شدند. سطح رودخانه‌ها را نیز اغلب کف می‌پوشاند و این کف مانع رسیدن اکسیژن به آب می‌شد، به طوری که ماهی‌ها و دیگر موجودات زنده آب می‌مردند. شوینده‌ها چربی طبیعی پر و بال پرندگان آبی را هم می‌شستند و خیلی از این پرندگان خیس و سنگین می‌شدند و بر اثر غرق شدن می‌مردند.

اخیراً دانشمندان شوینده‌ها را طوری اصلاح کرده‌اند که باکتری‌های فاضلاب آن‌ها را تجزیه کنند. اما حتی این شوینده‌ها هم بی‌عیب نیستند. آن‌هایی که فسفات دارند، وقتی وارد آب می‌شوند باعث رشد سریع گیاهان آبی می‌شوند. وقتی این گیاهان از بین می‌روند و می‌پوسند اکسیژن را از آب می‌گیرند. بدون اکسیژن، ماهی‌ها و دیگر جانوران آبی نمی‌توانند تنفس کنند و بنابراین می‌میرند.

از شوینده‌ها برای رفع آلودگی‌های نفتی سواحل استفاده کرده‌اند اما مصرف زیاد از حد آن‌ها نیز به اندازه خود نفت باعث آسیب دیدن آبزیان می‌شود. **۱۷**

آلودگی  
آنزیم  
صابون

همچنین نگاه کنید به



## شهاب

در شبی تاریک و صاف ممکن است ردی گذرا از نور را در آسمان ببینید. بعضی‌ها شهاب‌ها را به غلط ستاره دنباله‌دار می‌نامند، اما باید بدانیم که آن‌ها اصلاً ستاره نیستند. در فضا، میان سیاره‌ها،

بهترین بارش شهابی بارش بروساوی است که در اواسط مرداد رخ می‌دهد.

بزرگ‌ترین شهاب سنگ شناخته شده هیا نامیده شده است. آن را در سال ۱۹۲۰م [۱۲۹۹ ه. ش.] در هابوست در جنوب غربی آفریقا کشف کردند. اندازه آن ۲/۸ در ۲/۴ متر و وزنش در حدود ۶۰ تن است. هر سال در حدود ۵۰۰ شهاب سنگ نسبتاً بزرگ به زمین برخورد می‌کند.

◀ یکی از چندین تکه شهاب سنگ آهنی که در اطراف حفرة شهاب سنگی آریزونا کشف شد. این قطعه ۳۵ کیلوگرم وزن دارد. اغلب شهاب سنگ‌ها هنگام برخورد به سطح زمین می‌سوزند.



## شهاب سنگ و حفرة

برخی از تکه‌سنگ‌های فضایی آن قدر بزرگ‌اند که به سطح زمین می‌رسند. آن‌ها را شهاب سنگ می‌نامند. شهاب سنگ‌ها به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند. برخی سنگی‌اند، برخی تقریباً تمامشان از آهن است و در تعدادی دیگر هم سنگ هست و هم آهن. شهاب سنگ‌ها با سنگ‌های زمین تفاوت دارند و به همین دلیل دانشمندان مایل‌اند آن‌ها را بیابند و بررسی کنند.

شهاب سنگی که بسیار بزرگ باشد می‌تواند حفرة دایره‌ای بزرگی در زمین ایجاد کند. شهاب سنگ‌ها حفرة‌هایی را بر ماه و سیاره‌ها ایجاد کرده‌اند. مشهورترین حفرة روی زمین در آریزونا واقع در ایالات متحده آمریکا قرار دارد. قطر آن ۱/۲ کیلومتر است و در حدود ۲۵,۰۰۰ سال پیش ایجاد شده است.

مدت‌ها پیش، هنگامی که منظومه شمسی تازه شکل گرفته بود، تعداد سنگ‌های بزرگ سرگردان در فضا بسیار بیش‌تر بود، اما خوشبختانه تقریباً تمام آن‌ها تاکنون به سیاره‌ها برخورد کرده‌اند. **۱۸**



همچنین نگاه کنید به



خورشید  
زمین  
ستاره‌ها  
سیاره‌ها  
ماه  
منظومه شمسی

◀ حفرة شهاب سنگی معروف در آریزونا ۲۰۰ متر عمق دارد. این حفرة در حدود ۲۵,۰۰۰ سال پیش بر اثر برخورد شهاب سنگی به وزن حدود ۵۰,۰۰۰ تن به زمین به وجود آمد.



## شیر (۱)

شیرها در چمنزارها و بوته‌زارها زندگی می‌کنند. با این که آن‌ها را «سلطان» جنگل نامیده‌اند، در جنگل‌های انبوه زندگی نمی‌کنند.

شیرها، برخلاف بسیاری از اعضای تیره گربه‌سانان، به صورت گروهی زندگی می‌کنند. هر گروه معمولاً از حدود ده شیر تشکیل می‌شود، که حداقل دو تایی آن‌ها نر بالغ‌اند و بقیه ماده‌ها و بچه‌های آن‌ها هستند. ماده‌های هر گروه معمولاً با هم خواهرند و در تمام طول زندگیشان در کنار یکدیگر می‌مانند. اما نرها به ندرت بیش از سه سال در یک گروه می‌مانند.

با این که همه ماده‌های یک گروه معمولاً در زمان یکسانی بچه به دنیا می‌آورند، بچه‌شیرها ممکن است در هر موقعی از سال متولد شوند، هر بچه‌شیر را نه تنها مادرش، بلکه خاله‌هایش هم نگهداری می‌کنند و به او شیر می‌دهند. پشم بچه‌شیرها در هنگام تولد خال‌دار است، ولی به مرور زمان که بزرگ می‌شوند، این حالت استتار از بین می‌رود. وقتی به ۱۱ ماهگی می‌رسند شکار کردن را شروع می‌کنند، ولی تا وقتی که حداقل دو ساله نشده باشند، نمی‌توانند به تنهایی زندگی کنند.

شکار بیش‌تر به عهده شیرهای ماده است. گاهی دو یا چند شیر ماده برای شکار آنته‌لوپ یا گورخر، که غذای اصلی آن‌هاست، به هم کمک می‌کنند. البته معمولاً در شکار کردن این حیوانات شکست می‌خورند و تقریباً از هر ۴ شکار فقط یکی با موفقیت همراه است. امکان دارد یک شیر نر بالغ در یک وعده غذا ۴۰ کیلوگرم گوشت بخورد، ولی در عوض تا چند روز بعد هیچ غذایی نخورد.

زمانی بود که شیرها در بیش‌تر نقاط آفریقا، خاورمیانه و هند زندگی می‌کردند. اما اکنون در بیش‌تر این مناطق نایاب شده‌اند.



دلیل اصلی نایاب شدن شیرها تخریب محیط زیست، و همین‌طور شکار بی‌رویه آن‌هاست. تنها چندصد شیر در یکی از مناطق محافظت‌شده هند باقی مانده‌اند و بقیه، که تعدادشان در طی ۳۰ سال گذشته نصف شده است، در آفریقا زندگی می‌کنند. امروزه تعداد شیرهایی که در دست انسان اسیرند دو برابر شیرهای آزاد است. ۱۰

► شیر نر در دوران اوج زندگی، یال شیر، که با بالا رفتن سن تیره‌تر می‌شود، بدون این که وزن زیادی داشته باشد، ابهتی به شیر می‌دهد.

## پراکندگی

آفریقا، معدودی در هند

## اندازه

طول سر و بدن نر بالغ ۲/۶ تا ۳/۳

متر، طول دم ۰/۶ تا ۱ متر، قد در

شانه در حدود ۱/۲ متر

## وزن

۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم

## تعداد فرزند

۲ تا ۴ بچه شیر که در ۶ یا ۷ ماهگی

از شیر گرفته می‌شوند و تا دو

سالگی مستقل نیستند.

## طول عمر

در اسارت تا ۳۰ سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته گوشت‌خواران

تیره گربه‌سانان

تعداد گونه ۱

## ► شیرهای ماده، برخلاف

بسیاری از پستان‌داران، به

بچه‌های شیرهای دیگر نیز مثل

بچه‌های خودشان شیر می‌دهند.

پشم خال‌دار این بچه‌شیرها در

حدود ۶ ماهگی یک‌رنگ

می‌شود.



همچنین نگاه کنید به



ببر

پلنگ

جگوار

چیتا

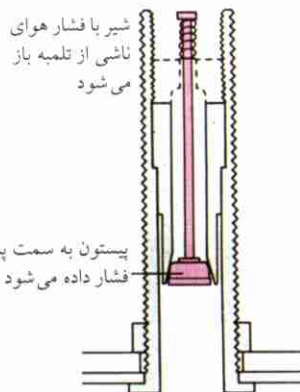
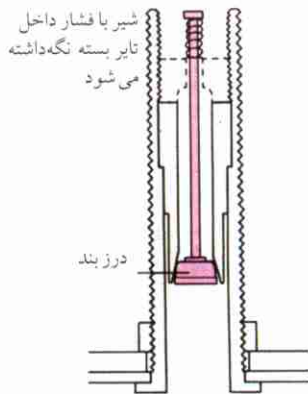
گربه‌ها

یوزپلنگ

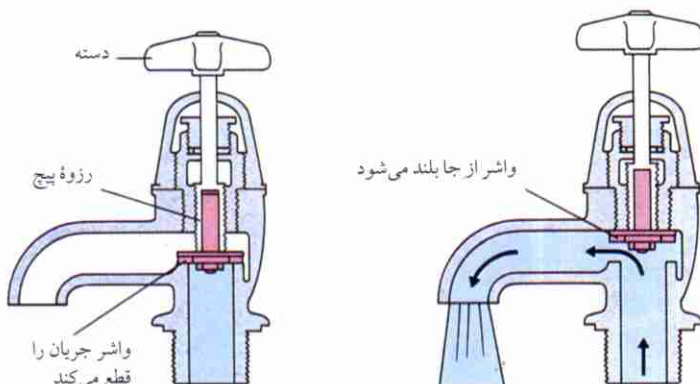
## شیر (۲)

وقتی تایر را باد می‌کنید، شیر به هوا اجازه ورود می‌دهد ولی مانع خارج شدن دوباره آن می‌شود. قلب شما هم شیرهای یکطرفه‌ای دارد به طوری که خون به داخل آن کشیده می‌شود و در مسیر صحیحی به خارج تلمبه می‌شود. در بالای دیگ زودپز هم شیر یکطرفه‌ای وجود دارد. این شیر به بخاری که فشارش خیلی زیاد شود، اجازه خروج می‌دهد. ۵

► شیر یکطرفه بر روی تایر دوچرخه. فشار هوای داخل تایر به طور طبیعی شیر را بسته نگه می‌دارد. ولی فشار تلمبه آن را باز می‌کند به طوری که هوا در آن جریان می‌یابد.



▼ هنگامی که شیر بسته شود، یک واشر لاستیکی جریان آب را می‌بندد. با چرخاندن دسته، واشر طوری بلند می‌شود که آب بتواند جریان یابد.



۸۷ درصد شیر گاو را آب تشکیل می‌دهد. شیر در تابستان بیش‌ترین ویتامین د و در زمستان کم‌ترین ویتامین د را دارد.

ترکیب غذایی (در هر نیم لیتر شیر چرخ‌دکده)	
انرژی	۳۸۶ کیلوکالری
چربی	۲۲۸ گرم
پروتئین	۱۸۷ گرم
کلسیم	۶۷۳ میلی‌گرم
ویتامین آ	۳۰۴ میلی‌گرم

شیر نیمه‌چرب	
انرژی	۲۶۹ کیلوکالری
چربی	۹/۴ گرم
پروتئین	۱۹/۳ گرم
کلسیم	۶۹۰ میلی‌گرم
ویتامین آ	۱۴۶ میلی‌گرم

شیر کم‌چربی	
انرژی	۱۹۳ کیلوکالری
چربی	۰/۶ گرم
پروتئین	۱۹/۳ گرم
کلسیم	۷۰۲ میلی‌گرم
ویتامین آ	خیلی کم

همچنین نگاه کنید به



از شیر در نوشیدنی‌های سرد و گرم استفاده می‌شود و یکی از مواد تشکیل‌دهنده غذاهایی مثل سوس، سوپ و پوره است. برخی مادران هم به جای شیر خودشان از شیر گاو برای غذا دادن به نوزادانشان استفاده می‌کنند.

شیر تازه گاو ممکن است منبع خطرناک باکتری‌ها باشد. به همین دلیل شیر پاستوریزه (گرم‌داشته) می‌شود تا موجودات ذره‌بینی‌ای که احتمالاً در آن وجود دارند همگی کشته شوند. گاهی هم شیر را بیش‌تر گرم می‌کنند تا دیرتر فاسد شود یا غلیظ شود و یا این‌که از آن شیر خشک تهیه کنند.

گاهی با جدا کردن خامه شیر چربی آن را می‌گیرند تا شیر کم‌چربی یا نیمه‌چرب تهیه کنند. خامه شیر را جداگانه می‌فروشند یا به صورت کره درمی‌آورند. از شیر پنیر، شیر چرخ‌کرده و ماست هم به دست می‌آید. ۱۵

## شیر (۳)

برای کم و زیاد کردن جریان آب گرم در داخل رادیاتور شوفاژ از شیر استفاده می‌کنیم. شیر دستشویی نیز نوعی شیر است که جریان آب ورودی به داخل دستشویی را کنترل می‌کند. در موتور اتومبیل، شیرها [سوآپ‌ها] باز و بسته می‌شوند و ورود و خروج گازها را به داخل سیلندرها و از سیلندرها به بیرون میسر می‌سازند. همه شیرها وظیفه یکسانی دارند: جریان چیزی را که معمولاً مایع یا گاز است کنترل می‌کنند.

بعضی شیرها خودکارند. شیرهای ترموستاتی که بر روی برخی رادیاتورها نصب می‌شود از این نوع‌اند و کارشان ثابت نگه داشتن دمای اتاق است. اگر دما شروع به بالا رفتن کند، شیر بسته می‌شود و جریان آب گرم قطع می‌شود. هنگامی که اتاق اندکی سرد شود، شیر دوباره باز می‌شود. بعضی شیرها فقط در یک جهت به جریان اجازه عبور می‌دهند. تایر دوچرخه شیر یکطرفه‌ای دارد.

همچنین نگاه کنید به



ترموستات  
تلمبه  
حرارت مرکزی  
قلب  
لوله کشی  
ماشین بخار  
موتور درونسوز



## شیشه

شیشه پنجره، استکان، گلدان، ظرف‌های آشپزی و شیشه اتومبیل چند تا از کاربردهای روزمره شیشه‌اند. برای عینک، میکروسکوپ و آینه‌های بزرگ تلسکوپ شیشه‌های مخصوص می‌سازند. از آجرهای شیشه‌ای برای ساختن دیوار ساختمان‌ها و از شیشه‌های مقاوم در مقابل گرما در کوره‌ها استفاده می‌شود. حتی شیشه‌های ضدگلوله بسیار محکم برای مقاومت در برابر شلیک مسلسل نیز ساخته می‌شود.

## شیشه را چگونه می‌سازند؟

بخش عمده شیشه‌ای که امروزه مصرف می‌شود از طریق گرم کردن مخلوطی از ماسه، بی‌کربنات سدیم و سنگ‌آهک در دمای ۱۵۰۰ درجه سلسیوس تولید می‌شود. این کار را در کوره‌های بزرگ، که آستری از آجر نسوز دارند، انجام می‌دهند. پیش از ریختن همه مواد، مقداری خرده شیشه در کوره می‌ریزند تا عمل ذوب زودتر انجام شود. در حین ذوب شدن مخلوط، ناخالصی‌ها به سطح می‌آیند و آن‌ها را از شیشه مذاب جدا می‌کنند. سپس شیشه مذاب را می‌گذارند به آهستگی سرد شود تا به شکل آب‌نبات نازک و شفاف درآید. حال شیشه برای قالب‌گیری یا نورد کردن و تولید شیشه جام (تخت) آماده است.

## شیشه جام و شیشه ورق

شیشه ورق ارزان‌ترین شیشه برای پنجره است. شیشه مذاب را به کمک یک میله فلزی از کوره بیرون می‌آورند، شیشه به شکل شیره قند از میله آویزان می‌شود. سپس شیشه را از لای غلتک‌ها (نورد) عبور می‌دهند تا به شکل ورق تخت درآید. چون شیشه هنگام تماس با غلتک‌ها بسیار نرم است، غالباً در آن ترک‌های ریز ایجاد می‌شود. برای تولید شیشه جام، شیشه مذاب را از میان غلتک‌ها عبور می‌دهند تا به صورت تخت درآید. سپس لبه‌های هر جام را با ماشین پرداخت می‌کنند. پیش از دهه ۱۹۵۰ م [دهه ۱۳۳۰ ه. ش.] این تنها روش تولید شیشه مرغوب برای اتومبیل و بهترین مغازه‌ها بود.

## شیشه شناور

در سال ۱۹۵۲ م [۱۳۳۱ ه. ش.] آلستریلکینگتون روش تولید شیشه شناور را ابداع کرد. برای ساختن شیشه شناور، شیشه مذاب را از کوره وارد یک مخزن بسیار بزرگ حاوی قلع مذاب می‌کنند. شیشه روی سطح کاملاً صاف قلع می‌ایستد. گرما به تدریج از شیشه گرفته می‌شود تا شیشه استحکام کافی پیدا کند و برای عبور از بین غلتک‌ها، بدون این‌که روی سطحش اثر بگذارند، آماده شود. سپس شیشه را به شکل جام برش می‌دهند. این شیشه سطحی صاف و صیقلی دارد.

## شیشه قالب‌گیری شده

برای ساختن ظرف‌های شیشه‌ای، استکان، بشقاب، کاسه، گلدان و قطعات زینتی ارزان قیمت، شیشه مذاب را در قالب می‌ریزند. هوای فشرده، شیشه را به سمت دیواره قالب می‌راند و آن را شکل می‌دهد. برای ساختن اشیای پیچیده شیشه‌ای دو نیمه مجزای آن قطعه را قالب‌گیری می‌کنند و بعد در حالی که هنوز گرم هستند، آن‌ها را به هم می‌چسبانند.

## شیشه‌گری

محصولات شیشه‌ای مرغوب هنوز هم با دست ساخته می‌شوند. یک لقمه شیشه مذاب را در انتهای یک لوله آهنی می‌گذارند. شیشه‌گر در حالی که در لوله می‌دمد آن را در هوا می‌چرخاند و حرکت می‌دهد. می‌توان شیشه مذاب را روی یک میز فلزی غلتاند؛ شیشه به تدریج شکل مورد نظر را پیدا می‌کند.

## تاریخچه

هیچ‌کس نمی‌داند شیشه کی و در کجا کشف شد. اما حتماً چند هزار سال پیش کسی متوجه شد که با گرم کردن ماسه و خاکستر می‌توان ماده‌ای شفاف و سخت ساخت. شیشه دست‌کم از ۵ هزار سال قبل در سوریه ساخته می‌شد. از آن‌جا به مصر رفت و در قرن هفتم پیش از میلاد مسیح در اروپا ساخته می‌شد. مصری‌ها اولین مردمی بودند که به روش دمیدن، ظرف‌های شیشه‌ای ساختند. آن‌ها با اضافه کردن مس به شیشه مذاب برای ایجاد رنگ سرخ، شیشه رنگی تولید کردند. ۲

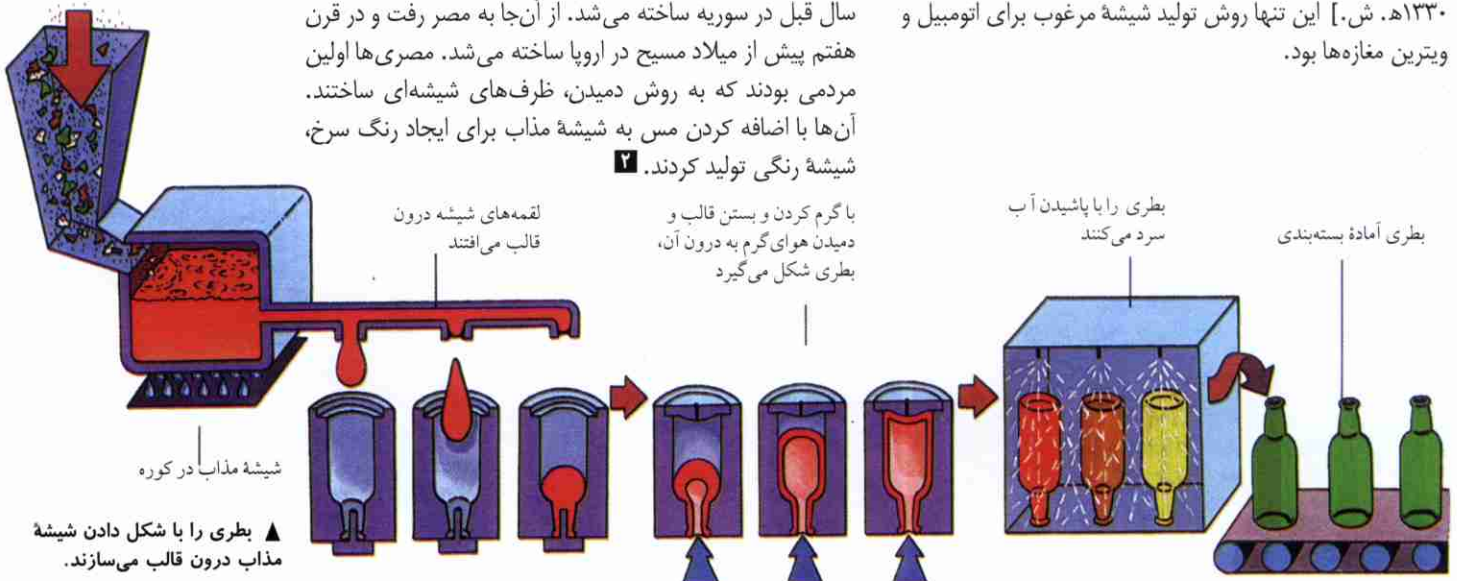
همچنین نگاه کنید به

بازیافت  
سنگ  
عدسی

▼ شیشه را می‌توان بدون استفاده از قالب، با دمیدن از درون یک لوله آهنی که درون شیشه مذاب فرو برده شده است، شکل داد.



ماده خام و شیشه بازیافتی





## شیلات

میانگین جهانی صید ماهی ۹۲ میلیون تن در سال است. بزرگ ترین کشورهای صیدکننده ماهی عبارت اند از

روسیه	۱۲ میلیون تن
ژاپن	۱۲ میلیون تن
چین	۱۰ میلیون تن
پرو	۶ میلیون تن
شیلی	۶ میلیون تن
ایالات متحده آمریکا	۵ میلیون تن

در صنعت شیلات، نسبت به روش های ساده ماهی گیری، افراد بیش تری کار می کنند. افرادی هم تجهیزات ماهی گیری می سازند و تعمیر می کنند، و عده ای هم به فراوری ماهی و فروش آن می پردازند.

### ماهی گیری در نزدیکی ساحل

قایق های ماهی گیری که در سواحل دریا صید می کنند زیاد از ساحل فاصله نمی گیرند. ماهی گیران از قلاب یا تورهای کوچک استفاده می کنند. آن ها معمولاً هر روز برای فروش صید خود به ساحل برمی گردند. تقریباً در تمام دهکده های ساحلی تمام نقاط جهان ماهی گیرانی هستند که نیاز روزانه مردم به ماهی را تأمین می کنند. قایق ها بسیاری از اوقات به شکل گروهی به دریا می روند. آن ها اغلب قبل از طلوع خورشید به دریا می روند و عصر برمی گردند. در بعضی از جزیره های کارائیب می توانید ماهی هایی را که همان روز صید شده اند مستقیماً از ماهی گیرانی که صید خود را در بازگشت بر روی شن های کنار ساحل به فروش می رسانند، بخرید. در سایر قسمت های دنیا ماهی ها شب صید می شوند. ماهی ها به طرف نور قایق ها جلب می شوند. صید تازه صبح ها که قایق ها به ساحل برمی گردند فروخته می شود.

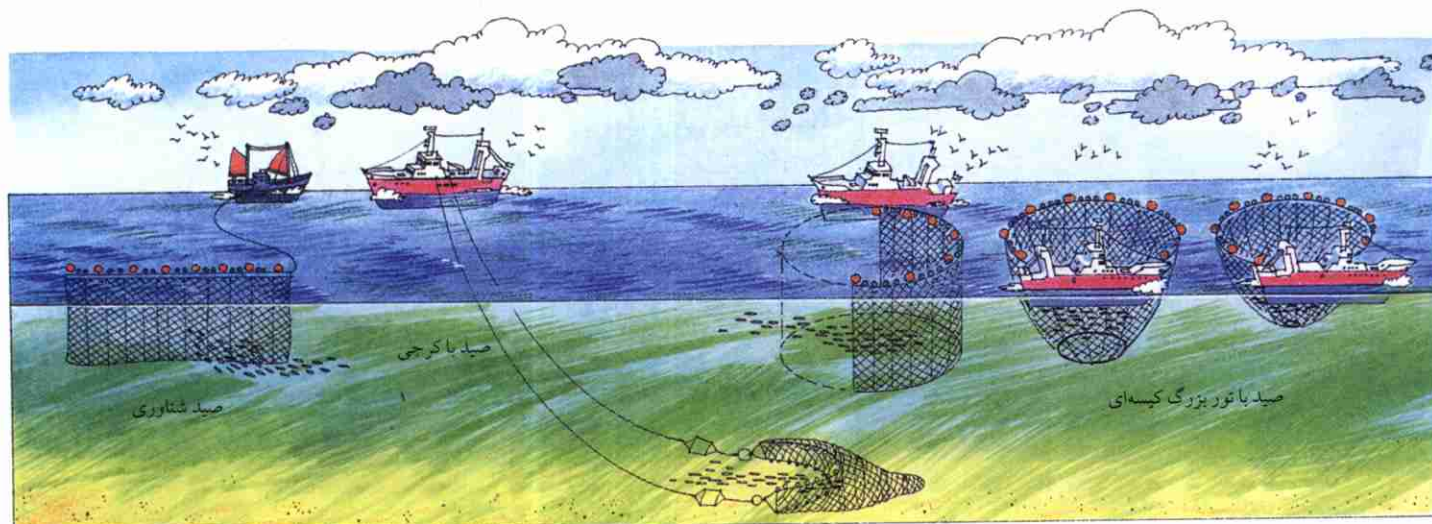
### ماهی گیری در عمق دریا

بیش ترین صید ماهی دنیا در اقیانوس های عمیقی انجام می شود که آن قدر از خشکی دورند که کشتی های صیادی نمی توانند هر روز به ساحل برگردند. کشتی های ماهی گیری در عمق دریا از قایق های ماهی گیری در نزدیکی ساحل بزرگ ترند. ژاپنی ها بیش ترین مصرف کننده ماهی اند و ناوگان های ماهی گیری ژاپنی، نسبت به سایر کشورها، بیش تر ماهی صید می کنند. ناوگان های ژاپنی در سرتاسر جهان و دور از ژاپن در دریاهای شمال و جنوب اقیانوس اطلس، اقیانوس منجمد جنوبی، اقیانوس آرام و دریای

پرورش ماهی صنعت جدیدی نیست. در قرون وسطی، استخرهای پرورش ماهی در بسیاری از نقاط اروپا ساخته شد. پاره ای از بزرگ ترین آن ها در بوهمیای جنوبی (چک و اسلواکی کنونی) قرار دارند.



کارائیب ماهی صید می کنند. کشتی ها می توانند ماه ها در دریا بمانند؛ بسیاری از کرجی های ماهی گیری صید خود را به «کشتی کارخانه ای» تحویل می دهند که در حال توقف در دریا ماهی ها را فراوری می کند. در کشتی کارخانه ای ماهی ها تمیز و شکمشان



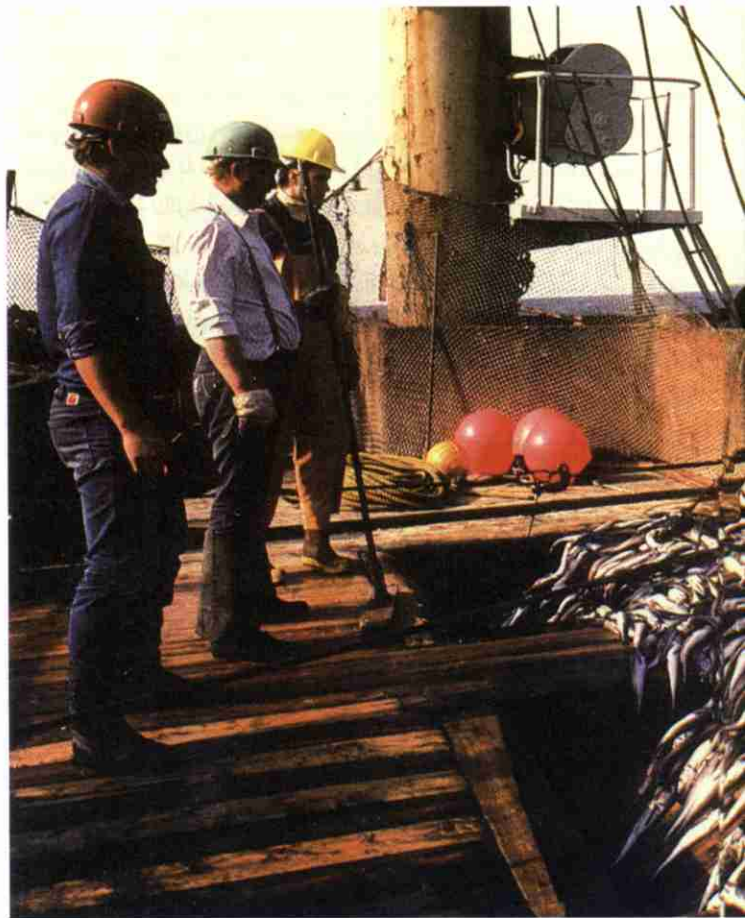


گونه‌های مشخصی از ماهی‌ها از قبیل شاه‌ماهی‌های شمال شرق اقیانوس اطلس و اقیانوس آرام به خطر افتد.

صید ماهی‌های کولی توسط ناوگان‌های صیادی پرو بزرگ‌ترین صید یک گونه ماهی به‌شمار می‌آید، ولی از اوایل دهه ۱۹۷۰ م [دهه ۱۳۵۰ ه. ش.] میزان صید به‌طور چشمگیری کاهش یافته است. دلیل آن ممکن است صید بیش از حد باشد، ولی تا اندازه‌ای هم از تغییرات جریان‌های اقیانوسی ناشی می‌شود.

### پرورش ماهی

چین مهم‌ترین کشور پرورش‌دهنده ماهی است. دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و بخش‌هایی از سواحل با ماهی‌هایی انباشته می‌شوند که برای صید و تغذیه پرورش داده می‌شوند. این شیوه پرورش ماهی «آبکشت» نیز نامیده می‌شود و روزبه‌روز در نقاط مختلف جهان از آن استقبال بیش‌تری می‌شود. در بسیاری از محل‌های پرورش ماهی در دریاچه‌های اسکاتلند (دریاچه‌های عمیق داخلی) ماهی آزاد پرورش می‌یابد. در نواحی ساحلی پرورش ماهی، ماهی‌های دریایی، میگوها، خرچنگ‌ها و خرچنگ‌های دریایی را پرورش می‌دهند، و به مراتب ساده‌تر از دریا آن‌ها را صید می‌کنند. ۵



▲ تخلیه ماهی از تور به داخل انبار یک کشتی ماهی‌گیری روسی.

خالی می‌شود و منجمد می‌شوند. ماهی‌ها با یکی از سه نوع توری که در شکل دیده می‌شود صید می‌شوند، نوع تور مورد استفاده به نوع ماهی بستگی دارد، بعضی در نزدیکی سطح اقیانوس و بعضی دیگر در اعماق بیش‌تر به کار می‌روند. تورهای بعضی از کشورهای جدید آن‌قدر سنگین‌اند که نمی‌توان آن‌ها را بر روی عرشه کشید، بنابراین بعضی از آن‌ها لوله‌های بزرگی دارند که مانند جاروبرقی ماهی‌های صید شده را از درون تور که هنوز در آب است به کشتی می‌کشد.

### افراط در ماهی‌گیری

در بعضی اقیانوس‌ها ناوگان‌های ماهی‌گیری بیش از حد ماهی صید می‌کنند. هر روز کشتی‌های بیش‌تری در آب‌های یک محل به ماهی‌گیری می‌پردازند و سوراخ‌های تورهایشان آن‌قدر کوچک است که اجازه فرار به ماهی‌های جوان‌تر و امکان تولیدمثل و بقای نسل نمی‌دهد. این «صید بیش از حد» باعث شده است که در حال حاضر ذخایر

► این‌ها سه نمونه اصلی تورهایی هستند که برای صید اغلب ماهی‌های جهان به کار می‌روند. تورهای بزرگ شناور و کیسه‌ای برای صید ماهی‌های نزدیک به سطح و گرجی‌ها برای صید نزدیک به کف اقیانوس استفاده می‌شوند.

### شیمی دان

شیمی دان‌ها مواد مختلفی را که در جهان یافت می‌شود بررسی می‌کنند. آن‌ها به ترکیب مواد علاقه‌مندند و آزمایش می‌کنند تا رفتار مواد شیمیایی مختلف را تحت شرایط متفاوت، مثلاً موقع حل شدن، موقع گرما دیدن و موقع اضافه شدن مواد شیمیایی دیگر نظیر اسیدها و بازها به آن‌ها بفهمند. شیمی دان‌ها همچنین مواد جدیدی نظیر انواع پلاستیک، کود و دارو می‌سازند. متخصصان شیمی آلی با موادی نظیر نفت و پلاستیک‌ها که کربن دارند کار می‌کنند. اما متخصصان شیمی معدنی مواد شیمیایی دیگر نظیر قلیاها و فلزات را بررسی می‌کنند. متخصصان زیست‌شیمی فرایندهای شیمیایی خاصی را که در موجودات زنده اتفاق می‌افتد بررسی می‌کنند، مثلاً این‌که غذا چگونه در بدن ما هضم می‌شود و چطور از آن استفاده می‌شود. ۱۷

همچنین نگاه کنید به



دریاها و اقیانوس‌ها  
ماهی  
ماهی‌گیری

همچنین نگاه کنید به



پلاستیک  
دارو  
عناصر  
فیزیک دان  
مواد شیمیایی  
نفت

## صابون

جالب است بدانید که خیلی از چیزها با آب خیس نمی‌شوند. زیرا آب اغلب طوری رفتار می‌کند که گویی پوستی روی آن کشیده‌اند. به همین دلیل از روی سطحی که چرب باشد فرو می‌ریزد یا به صورت قطره‌هایی روی آن باقی می‌ماند. فقط هنگامی که صابون یا شوینده‌ای به آب اضافه کنند آب پخش می‌شود و، با حل کردن چربی، کثافت را تمیز می‌کند.

### روش تهیه صابون

همه صابون‌های دستشویی با اضافه کردن روغن نباتی یا چربی حیوانی به یک قلیای قوی ساخته می‌شوند. این کار در دما و فشار بالا صورت می‌گیرد. آنچه حاصل می‌شود صابون و ماده دیگری به نام گلیسرین یا گلیسرول است. گلیسرین را با یک محلول غلیظ نمک جدا می‌کنند. سپس صابون مذاب را در دستگاه همزن می‌ریزند. در آنجا عطر، مواد نگهدارنده یا رنگ به آن اضافه می‌کنند. بالاخره صابون مذاب را سرد می‌کنند و در اندازه معین قالب‌گیری می‌کنند یا برش می‌دهند.

### تراشه صابون و گرد صابون

تراشه صابون را با پهن کردن صابون مذاب روی استوانه‌هایی که آب سرد در آن‌ها جریان دارد تهیه می‌کنند. بدین ترتیب نوارهایی از صابون می‌سازند و آن‌ها را به صورت لایه‌های نازک‌تری می‌پیچند و سپس به صورت تکه‌های ریز خرد می‌کنند. گرد صابون را با اضافه کردن موادی به نام سیلیکات و فسفات به صابون تهیه می‌کنند. سپس این مخلوط را حرارت می‌دهند و در بالای

▼ صابون با فشار از دستگاهی که ماشین رشته‌بری نامیده می‌شود خارج شده و به صورت میله‌هایی درآمده است.



همچنین نگاه کنید به



آب  
شوینده‌ها  
قلیا

یک برج می‌پاشند. همچنان که قطره‌ها پایین می‌افتند به گرد تبدیل می‌شوند.

### عیب‌های صابون

صابون‌ها چند عیب دارند؛ یکی این که در آبی که کمی اسیدی باشد اثر ندارند. مهم‌تر آن که در آب «سخت» نیز به کار نمی‌آیند. آب سخت مقدار زیادی نمک‌های کلسیم و منیزیم دارد که از سنگ‌های درون خاک در آن حل می‌شوند. صابون با نمک‌های کلسیم و منیزیم «کفی» تشکیل می‌دهد که به صورت حلقه‌هایی دور وان یا سطح نازک و سفیدی روی ظروف شیشه‌ای دیده می‌شود. شوینده‌های مصنوعی هیچ‌یک از این دو عیب را ندارند و برای همین در بسیاری از موارد جانشین صابون شده‌اند.

### تاریخچه

به احتمال زیاد صابون را اولین بار مصریان در دره نیل ساختند. در حدود ۶۰۰ سال پیش از میلاد ملوانان فنیقی فن صابون‌سازی را به سواحل مدیترانه بردند. در قرن اول میلادی بهترین صابون از چربی بز و خاکسترهای به دست آمده از سوزاندن چوب درخت آتش به دست می‌آمد. تا پایان قرن هجدهم صابون را از چربی حیوانی و خاکستر چوب تهیه می‌کردند. در همان موقع معلوم شد که می‌توان به جای خاکستر چوب از سود سوزآور که قلیای حاصل از نمک معمولی است استفاده کرد. در همین زمان روغن‌های گیاهی نظیر روغن زیتون، روغن نخل، روغن نارگیل، روغن کنجد و روغن سویا جانشین چربی‌های حیوانی شدند. ۱۷

## صدا

بسیاری از جانوران با ایجاد صوت‌های خاص، با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. این صوت‌ها را صدای جانور می‌نامند. با در نظر گرفتن زبان‌های مختلفی که انسان‌ها با آن‌ها گفتگو می‌کنند، صدای انسان از صدای بسیاری از جانوران پیچیده‌تر است. صدای ما به کمک چند عضو که در گلو و دهان قرار دارند ایجاد می‌شود. صدای اصلی ما با تغییر شکل دهان، و از همه مهم‌تر، با حرکت سریع و دقیق زبان تغییر می‌کند. بدون زبان ضخیم و

◀ حنجره بخش ضخیم‌تری از نای است. درون آن تارهای صوتی قرار دارند. عبور توأم با فشار هوا از روی تارهای صوتی باعث ایجاد صوت اصلی می‌شود.

همچنین نگاه کنید به



ارتباطات  
جیرجیرک‌ها  
قورباغه‌ها  
صوت

تارهای صوتی



نای

چالاک، سخن گفتن ممکن نبود. جانوران دیگر عضوهای مولد صوت متفاوتی دارند. سوسک‌ها با مالیدن سریع بال‌ها به یکدیگر «می‌خوانند» و قورباغه با مکیدن هوا به درون گلو صدای خود را تشدید می‌کند. بعضی از جانوران ممکن است به منظور جلب جفت، برای هشدار دادن، و یا دفاع از مرزهای قلمرو خود صدا ایجاد کنند. صدای پرنده‌های خواننده مانند تُرّقه یا باسترک ممکن است همه این منظورها را در بر داشته باشد. ۱۷



## صدپاها

با این که بیش تر این جانوران کمتر از صد پا دارند، به آن ها صدپا می گویند. بیش تر صدپاها فقط پانزده جفت پا دارند. تعداد پاهای بعضی از صدپاها در موقع تولد حتی از این هم کمتر است، اما وقتی بزرگ می شوند پاهای بیش تری درمی آورند. دیده شده که بعضی از صدپاها تا ۱۷۷ جفت پا دارند.

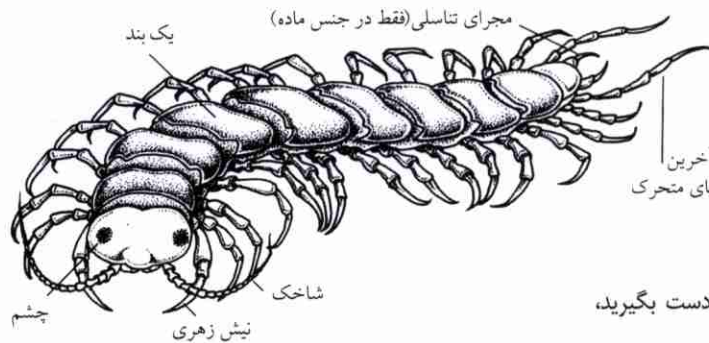
بدن صدپاها از چند قسمت مشابه تشکیل شده که به آن ها بند می گویند. بیش تر این بندها یک جفت پا دارند. صدپاها بدن بسیار پهنی دارند که آن ها را قادر می سازد از جاهای باریک عبور کنند. صدپاها جانورانی تندرو هستند، چون شکارچی اند و حشرات، کرم حشرات و کرم ها را که غذای اصلی آن هاست تعقیب می کنند.

صدپاها برای غلبه بر طعمه خود از نیش های زهری استفاده می کنند.

اگر بعضی از صدپاهای مناطق گرمسیری را با دست بگیرید،

دست را گاز می گیرند، ولی بیش تر آن ها به انسان ها آسیبی نمی رسانند. ۱۵

▼ بدن پهن و تخت صدپا به او امکان می دهد تا وارد سوراخ های باریک در خاک یا چوب های پوسیده شود. بینایی صدپا ضعیف است، ولی شاخک بلندش به او کمک می کند تا طعمه اش را دنبال کند. صدپا طعمه را به وسیله نیش های زهری که همان اولین جفت پاهایش هستند می کشد.



پراکندگی  
همه جای دنیا  
کوچک ترین  
در حدود ۵ میلی متر طول  
بزرگ ترین  
بیش از ۳۰ سانتی متر طول، این  
گونه بعضی وقت ها علاوه بر  
حشرات، موش و مارمولک هم  
می خورد.  
شاخه بندپایان  
رده لب پاییان  
تعداد گونه ها در حدود ۲۰۰۰

همچنین نگاه کنید به



هزارپاها

## صرع

اگر کسی چندین بار دچار غش شود، می گویند صرع دارد. چند نوع حمله صرعی وجود دارد، از حملات تشنجی بزرگ که شخص به زمین می افتد و می لرزد، تا حمله «غیابی» که قیافه شخص بدون حالت می شود.

صرع حالت و عارضه است، نه بیماری. حمله صرعی وقتی اتفاق می افتد که مغز یا قسمتی از مغز برای چند لحظه درست کار نکند.

همین که مغز دوباره به فعالیت عادی خود برگردد، حمله تمام می شود و فرد به حالت طبیعی برمی گردد.

صرع بسیار شایع است. در انگلستان ۳۰۰,۰۰۰ نفر دچار صرع اند. معمولاً افرادی را که دچار حمله صرعی هستند زیاد نمی بینید، چون کسانی که دچار این حالت هستند داروهایی می خورند که پزشک برای آنان تجویز کرده است و همین داروها مانع حمله صرعی می شوند. ۱۶

## صنعت

وقتی مردم درباره صنعت صحبت می کنند بیش تر منظورشان کارخانه هایی است که با استفاده از مواد خام کالا می سازند. در حقیقت، این نمونه ای از صنعت است که «ساخت» نامیده می شود. صنعت بسیاری نمونه های دیگر هم دارد. مثلاً کشاورزی نوعی صنعت است. معدن کاری، بانک داری و جهانگردی نیز نمونه های دیگر صنعت اند. صنعت، هر نوع کاری است که برای به دست آوردن پول انجام می شود.

## صنایع اولیه

صنایع اولیه به تمام صنایعی گفته می شود که چیزهایی را با استفاده مستقیم از طبیعت تولید می کنند. صنایع معدن کاری و استخراج سنگ در حقیقت مواد معدنی و سنگ را از زمین بیرون می آورند. سپس این مواد برای مصرف در کارخانه ها یا در صنعت ساختمان سازی به کار می روند. ماهی گیری، کشاورزی، شکار و جنگل داری نیز از صنایع اولیه اند. ماهی، غذا و الوار یا مستقیماً مصرف می شوند، مثل هنگامی که کشاورزان غذایی را از محصول کشاورزی خودشان می خورند و یا پس از آن که محصولات در صنایع

دیگری فراوری شدند، مصرف می شوند.



▶ صندلی را آزمایش می کنند تا ببینند وقتی که چیزی بر روی آن جست و خیز می کند چه اتفاقی می افتد.

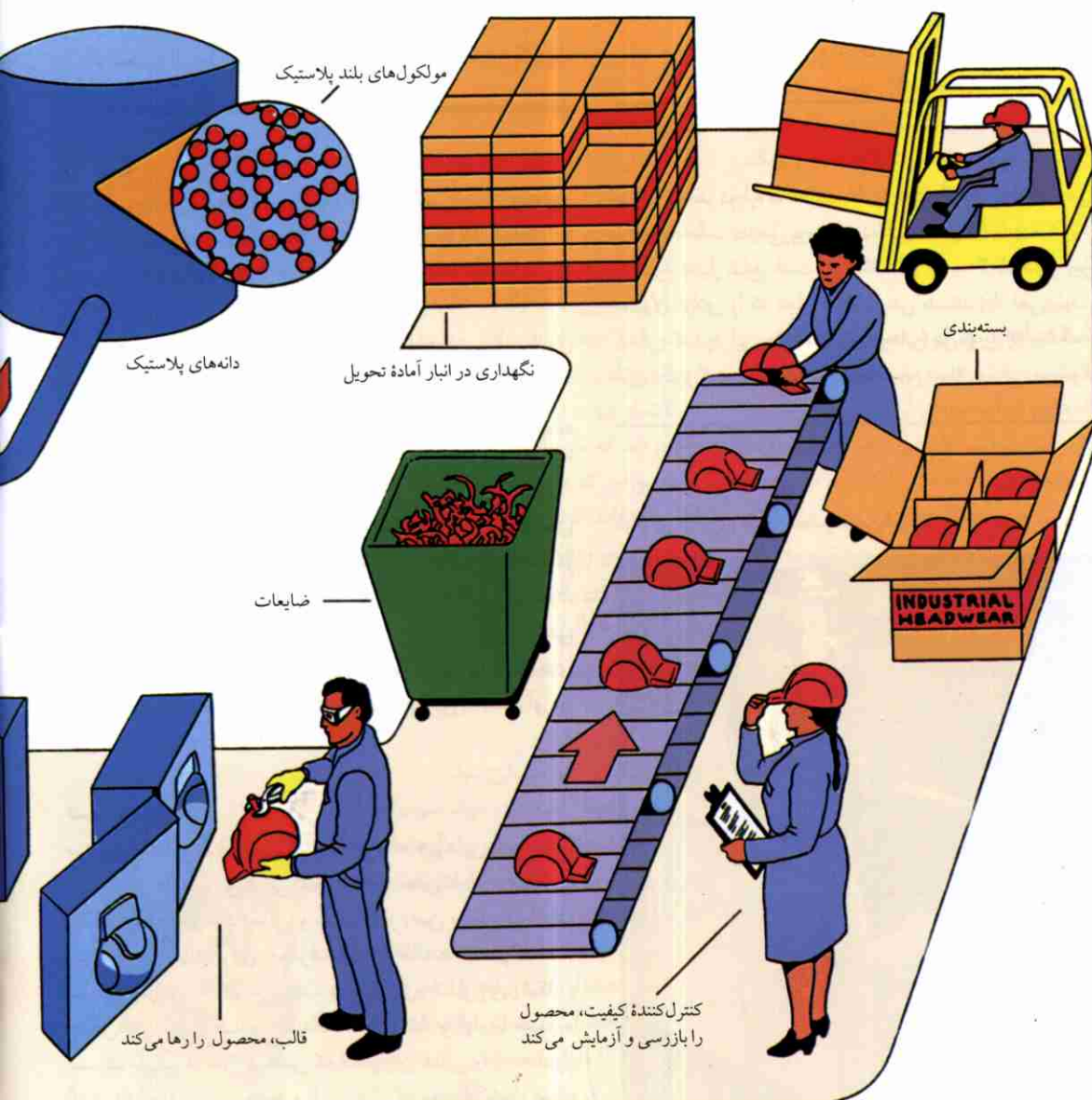
## صنایع ساخت

صنعت ساخت، همهٔ انواع محصول‌ها از کبریت گرفته تا موشک‌های فضایی را در برمی‌گیرد. تعداد کارخانه‌های جهان که محصول خاصی می‌سازند به تعداد محصول‌های قابل فروش بستگی دارد. مثلاً تعداد کارخانه‌های کبریت‌سازی نسبت به کارخانه‌های سازندهٔ موشک‌های فضایی بسیار بیشتر است. افرادی که در کار ساخت هستند در مورد «بازار» برای محصول‌هایشان صحبت می‌کنند. منظور از بازار به زبان ساده، مردمی هستند که محصول را می‌خرند.

## استقرار کارخانه‌ها

پیش از تصمیم‌گیری در مورد این‌که کارخانه کجا ساخته شود، گذشته از این پرسش که بازار محصول چگونه خواهد بود، پرسش‌های زیادی مطرح می‌شود. کسانی که در کارخانه کار خواهند کرد یعنی «کارگرها» مهم‌اند. آیا به تعداد کافی در دسترس خواهند بود؟ چگونه رفت و آمد می‌کنند؟ آیا افرادی با مهارت‌های ویژه لازم‌اند؟ کارخانه چگونه باید سازمان‌دهی و اداره شود؟ و البته رساندن مواد خام به کارخانه هم مهم است. اگر مادهٔ خام سنگین باشد جابه‌جا کردنش پرهزینه خواهد بود و بنابراین کارخانه باید نزدیک منبع آن باشد. اگر سنگین هم نباشد باز هم برای رساندنش به کارخانه نیاز به جاده و راه‌آهن خواهد بود.

◀ کارخانهٔ پلاستیک‌سازی  
مثالی از صنعت ساخت است. از مواد خام و کارگران برای ساخت کالاهای متنوعی استفاده می‌شود.





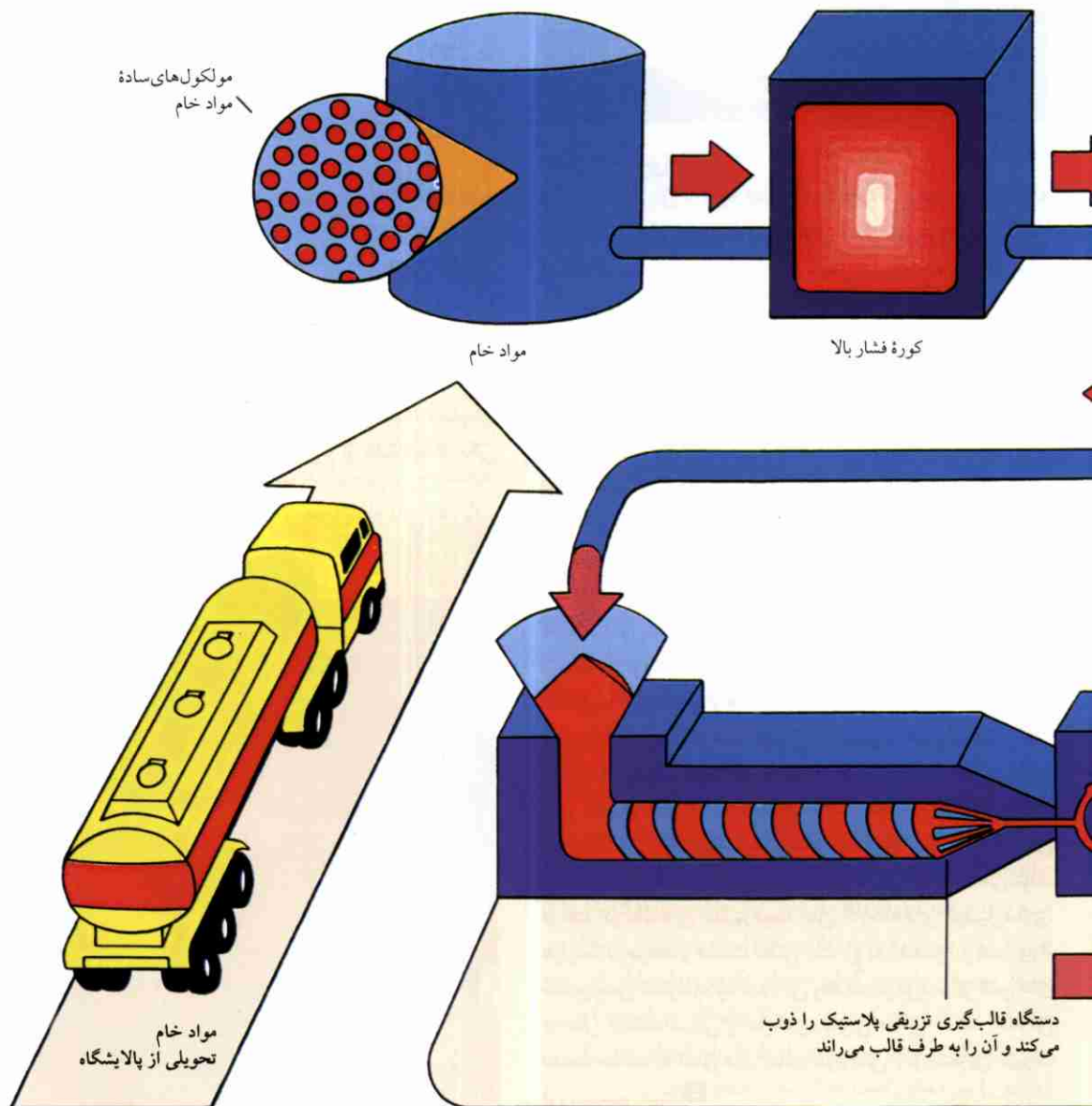


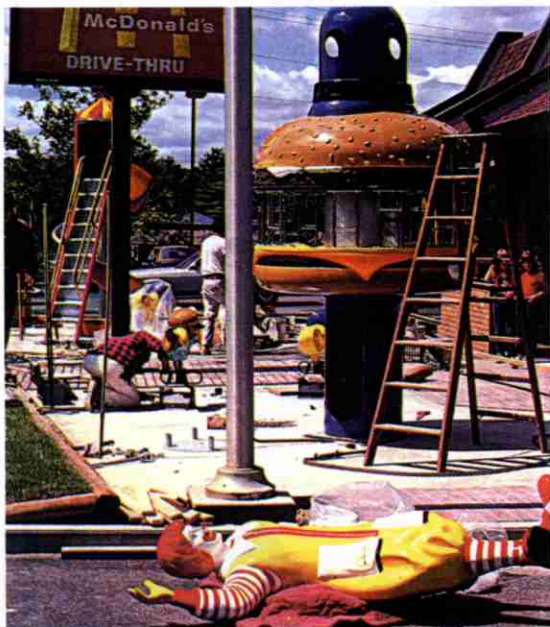
▲ خط تولید تلویزیون در یک کارخانه ژاپنی.

## طراحی و آزمون

تمام محصولات که در صنایع ساخت تولید می‌شوند باید به شکل مناسبی طراحی و آزمایش شوند. کارخانه‌ای که سازنده خودنویس است اگر خودنویس‌ها ننویسند، یا اگر از آن‌ها جوهر نشت کند، یا اگر هنگام بسته‌بندی بشکنند، موفق نخواهد بود. طراح باید اطمینان یابد که محصول درست کار می‌کند و می‌توان آن را با قیمتی ساخت که مردم بتوانند بخرند و به علاوه ظاهر خوبی داشته باشد. پیش از پذیرش نهایی طرح، محصول باید آزمایش شود.

صندلی راحتی باید راحت باشد. گاهی تعداد اندکی صندلی با طرح جدیدی ساخته می‌شود و آن‌ها را به افرادی می‌دهند تا در منزل‌هایشان بیازمایند. در مورد صندلی ممکن است پرسش‌های





### صنایع بومی

هنگامی که فردی یا گروه کوچکی چیزهایی می‌سازند و آن‌ها را به دوستانشان و یا از طریق فروشگاه‌های محلی می‌فروشند، می‌توان گفت «صنعت بومی» راه انداخته‌اند. بیش‌تر این محصولات در خانه یا کارگاه‌های کوچک ساخته می‌شوند. سفالگران و بافندگان که ظرف‌های سفالی و ژاکت‌هایشان را از طریق فروشگاه‌های محلی یا بازار روز می‌فروشند، جزئی از صنعت بومی‌اند.

### صنعت و جامعه

مردم اغلب در مورد کشورهای صنعتی صحبت می‌کنند؛ درباره کشورهای بزرگانی که کالاهای بسیار متنوعی را در کارخانه‌های بزرگشان می‌سازند. یکی از راه‌های تشخیص یک کشور صنعتی نگاهی به نسبت جمعیت کارگری آن است که در سه نوع مختلف صنایع آن کشور مشغول به کار هستند. در آمریکا و بریتانیا مردم بسیار اندکی در صنایع اولیه کار می‌کنند. افراد بیش‌تری در صنعت ساخت مشغول به کارند. ولی از همه بیش‌تر در صنایع خدماتی کار می‌کنند. از طرف دیگر، هند کشوری است که بیش‌تر مردم آن کشاورزند. تقریباً سه چهارم جمعیت آن در صنایع اولیه کار می‌کنند. کشورهایی نظیر هند در حال توسعه صنایع ساخت خودند. کارگران معمولاً می‌توانند در کارخانه‌ها دستمزدهای بالاتری نسبت به کارهای کشاورزی بگیرند، و بنابراین در جستجوی کار روانه شهرها می‌شوند. در هند کارخانه‌های عظیم ذوب آهن، کارخانه‌های اتومبیل‌سازی، هواپیما، دوچرخه، و صنعت الکترونیک رو به رشد، و نیز بسیاری از صنایع بومی شکوفا وجود دارد. این واقعیت در مورد سایر کشورهای در حال توسعه آسیایی و آمریکای جنوبی صادق است. گسترش صنعت ساخت به کشورهای جهان سوم یکی از بزرگ‌ترین تغییرات قرن بیستم است. ۵

مختلفی از مصرف‌کنندگان پرسیده شود: آیا صندلی راحت است؟ آیا اگر ساعت‌های متمادی، مثلاً برای دیدن تلویزیون، روی آن بنشینید باز هم احساس راحتی می‌کنید؟ آیا از روی صندلی برخاستن راحت است؟ آیا صندلی به هنگام نشستن فرد سنگین وزن بر روی آن نمی‌شکند؟ جنسی که صندلی با آن ساخته می‌شود نیز باید آزمایش شود تا اطمینان حاصل شود که خیلی زود ساییده نمی‌شود و به سادگی آتش نمی‌گیرد.

### صنایع خدماتی

صنایع اولیه، مواد را از زمین می‌گیرند، صنایع ثانویه کالا می‌سازند؛ و در صنایع ثالث یا خدماتی محصولات به فروش می‌رسند. بانک‌ها، شرکت‌های بیمه، مغازه‌ها و جهانگردی همگی بخش‌هایی از صنایع خدماتی‌اند. آن‌ها نه چیزی تولید می‌کنند و نه چیزی می‌سازند، بلکه خدمتی ارائه می‌دهند.

صنایع تفریحی، رستوران‌ها، مسافرخانه‌ها، میدان‌های اسکیت، استخرهای شنا، سینماها، تئاترها و باغ‌وحش‌ها را شامل می‌شود. این نوع صنعت در دهه‌های اخیر در بیش‌تر کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی رشد کرده است.

در رستوران آشپز و پیشخدمت‌ها و مدیر رستوران نیز به صنایع اولیه و ثانویه وابسته‌اند. غذا در صنایع اولیه تولید می‌شود. وسیله‌های مورد استفاده در رستوران مثل کارد، چنگال، بشقاب، اجاق، فرش و حتی لباس‌هایی که کارکنان می‌پوشند در صنایع ساخت تولید می‌شوند. سایر صنایع خدماتی نیز مورد نیازند. غذا را شرکت دیگری تحویل می‌دهد، پولی که مشتریان پرداخت می‌کنند در بانک نگهداری می‌شود، و ساختمان رستوران بیمه می‌شود. رستوران ممکن است برای جذب مشتری‌های بیش‌تر از تبلیغات، که یکی دیگر از صنایع خدماتی است، استفاده کند.



◀ این عکس از سفالگری در چلسی گرفته شده است. در سفالگری همه به صورت انفرادی کار می‌کنند. آن‌ها از امکانات سفالگری استفاده می‌کنند ولی برای خودشان کار می‌کنند. سرمایه‌هایی که آن‌ها می‌سازند از طریق فروشگاه‌های مختلفی به فروش می‌رسد.

همچنین نگاه کنید به



تولید انبوه  
زراعت و دام‌پروری  
شیلات  
طراحی  
کارخانه  
معدن‌کاری



## صوت

هر چه شنیده می شود صوت است. موقعی صوت شنیده می شود که چیزی باعث ارتعاش هوا شود، یعنی به سرعت به جلو و عقب حرکت کند. یک کش را بکشید و رها کنید؛ هم ارتعاش آن را می بینید و هم صدای آن را می شنوید. اگر با قرار دادن انگشت روی کش مانع از ارتعاش آن شوید، صدایی هم نخواهید شنید. وقتی کش حرکت می کند، ارتعاش آن هوای مجاور را می لرزاند. این لرزش هوا به هوای مجاور انتقال می یابد و به این ترتیب امواج صوتی از کش منتشر می شود. وقتی این ارتعاش به گوش می رسد پرده صماخ جلو و عقب می رود و صوت شنیده می شود.

## تولید صوت

هر چیزی به ارتعاش درآید صوت تولید می کند. بال زنبور به سرعت جلو و عقب می رود و وزوز آن شنیده می شود. انگشت خود را روی گلویتان بگذارید و بگویید هاآ... طوری که صدا یواش ولی تیز باشد. انگشت شما ارتعاش را حس می کند. چند کلمه صحبت کنید و در همین حال کف دستتان را جلو دهان بگیرید؛ فشار هوایی که از دهان خارج می شود محسوس است. همه ارتعاش های ظریف هوا را نمی توان حس کرد. فقط گوش می تواند این ارتعاش ها را آشکار کند.

## صوت چگونه منتشر می شود؟

هر صدایی که می شنویم از هوای اطراف به گوش ما رسیده است. اگر هوای اتاق را تخلیه کنند هیچ صدایی نمی شنوید. در فضا، جایی که خلأ است، صوت وجود ندارد. اما صوت تنها از هوا عبور نمی کند بلکه می تواند از آب، شیشه، آجر، سیمان و سایر مواد نیز بگذرد. ارتعاش ها از آب به آسانی و با سرعت بیش تر می گذرند. بالن ها و گرازهای دریایی صداهایی ایجاد می کنند که صدها کیلومتر در آب اقیانوس پیش می رود. صوت در ساختمان نیز منتشر می شود. اگر کامیونی از بیرون عبور کند می بینید که ساختمان به ارتعاش درمی آید و صدای خفیفی نیز می شنوید. ارتعاش حاصل از عبور وسایل نقلیه، ساختمان های کهنه مجاور خیابان های پرفت و آمد را ویران می کند.

## شدت صوت

شدت صوت را برحسب دسی بل (dB) می سنجند. هر چه به منبع تولید صدا نزدیک تر باشید، شدت صوت بیش تر است. هرگاه به منبع یک صوت شدید، مثلاً به محل یک انفجار، نزدیک باشید در صورت دوام صوت به مدت زیاد، ممکن است به شنوایی شما آسیب برسد. موسیقی پاپ به گوش اعضای گروه و طرفداران این نوع موسیقی (به دلیل این که خیلی نزدیک بلندگو می ایستند) آسیب می رساند. گوش دادن به موسیقی از طریق بلندگوهای درون گوشی (هدفون) نیز ممکن است به کر شدن منجر شود.

## سرعت صوت

سرعت صوت در هوا در حدود ۳۳۰ متر در ثانیه یعنی چهار بار سریع تر از اتومبیل های مسابقه ولی نصف سرعت هواپیمای کنکورد است. سرعت صوت در روزهای گرم کمی بیش تر از سرعت آن در روزهای سرد است. در جامدات و آب نیز سرعت صوت بیش تر از هواست.

## صوت زیر و صوت بم

تعداد ارتعاش صوت در هر ثانیه را فرکانس آن صوت می نامند. فرکانس برحسب هرترز (Hz) سنجیده می شود که برابر است با یک ارتعاش بر ثانیه.

بالا ترین نتی که گوش انسان می تواند بشنود ۲۰,۰۰۰ ارتعاش بر ثانیه (یا ۲۰,۰۰۰ Hz) است که دو اکتاو بالاتر از بالاترین نت پیانو است.

پایین ترین نت قابل شنیدن ۲۰ ارتعاش بر ثانیه (یا ۲۰ Hz) است که منطبق بر پایین ترین نت پیانو است. [صوت با فرکانس کم را صوت بم و صوت با فرکانس زیاد را صوت زیر می گویند].

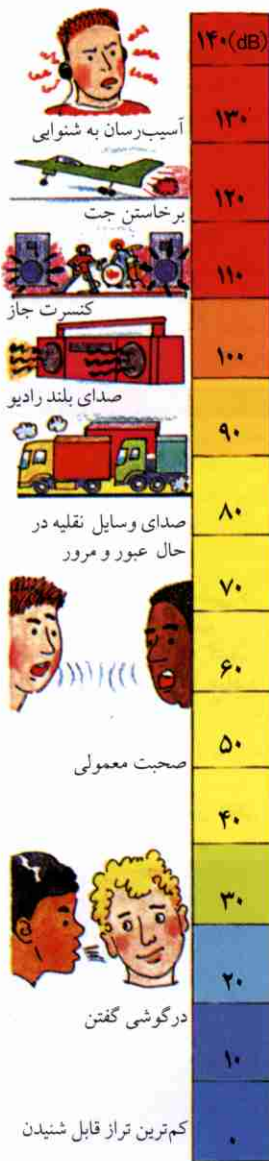
## آکوستیک

آکوستیک علم مطالعه در رفتار صوت و اهمیت آن در سالن های کنسرت و امثال آن است. دیوار سخت و تخت یک اتاق، صوت را بازمی تاباند و ایجاد پژواک می کند. در یک اتاق کوچک که سقف و دیوار آن را مواد جذب کننده صوت پوشانیده باشد، پژواک بسیار ضعیف می شود. پرده های ضخیم و قالی نیز به این امر کمک می کند. اما در یک سالن بزرگ نظیر سالن کنسرت لازم است دیوارها و سقف صحنه سخت و صاف باشد تا صدای خواننده و نوازنده را به سمت شنوندگان بازتاباند و دیوارهای سالن هم باید با مواد جذب کننده صوت پوشانیده شود تا از پژواک جلوگیری کنند. ۱۷



▲ خط کش لرزان. وقتی خط کش بالا می رود به مولکول های هوای بالای خود برمی خورد و آن ها را می راند. این مولکول ها نیز به نوبه خود مولکول های بالای سر خود را می رانند و عمل ادامه می یابد. به این ترتیب لایه های دورتر نیز توسط خط کش نا آرام می شوند.

ترازهای صوت برحسب دسی بل



همچنین نگاه کنید به



ارتعاش  
پژواک  
تابش  
خفاش ها  
دیوار صوتی  
گوش

## صورت فلکی

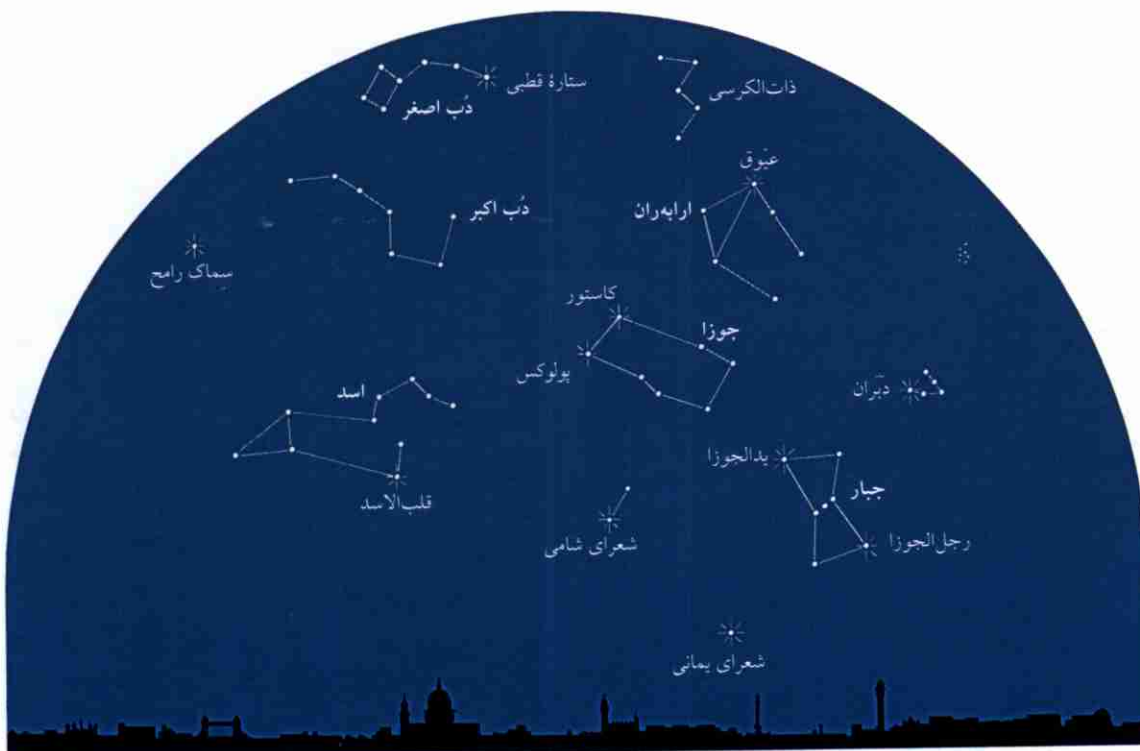
از دیدگاه ما در روی زمین، به نظر می‌رسد که ستاره‌های هر صورت فلکی به هم نزدیک‌اند، اما در حقیقت اغلب آن‌ها فاصله‌های زیادی با هم دارند.

بزرگ‌ترین  
شجاع: مار آبی  
کوچک‌ترین  
صلیب جنوبی  
دارای درخشان‌ترین ستاره‌ها  
جبار و ذب اکبر  
کم‌نورترین  
منیر

همچنین نگاه کنید به

اخترشناس  
ستاره‌ها  
فصل‌ها  
کره آسمانی

◀ اگر در ایران در نیمه‌شب در اوایل زمستان رو به جنوب بایستید و به آسمان نگاه کنید، این صورت‌های فلکی را خواهید دید.

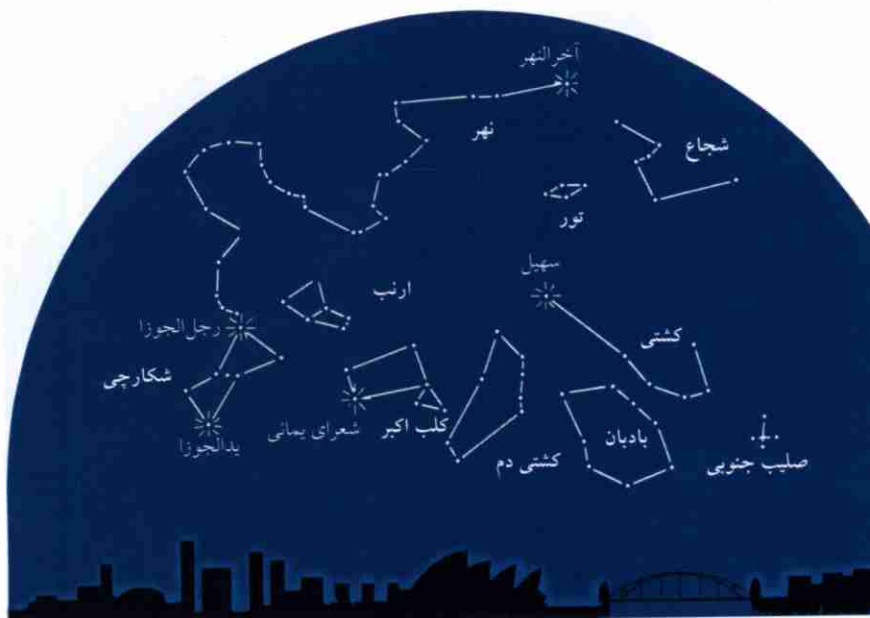


می‌نامند. برخی از نام‌هایی که امروزه به کار می‌بریم، یونانی‌ها حداقل ۲۰۰۰ سال پیش بر آن‌ها نهاده‌اند؛ اخترشناسان مسلمان و چینی هم صورت‌های فلکی را نام‌گذاری کرده‌اند. شاید صورت‌های فلکی، به عنوان روشی برای ارجاع به ستاره‌های خاص اختراع شده باشد. بسیاری از اسامی قدیمی صورت‌های فلکی از نام حیوانات، مثل گاو، قو، و اسطوره‌های یونانی مثل برساوش و امراقالمسلسله گرفته شده است. از میان صورت‌های فلکی جدید می‌توان میکروسکوپ و ساعت را نام برد.

تمام آسمان را ۸۸ صورت فلکی پوشانده است. اخترشناسان در مورد محل‌های خطوط مرزی خیالی بین صورت‌های فلکی توافق دارند و نام‌های رسمی‌ای که به کار می‌برند لاتینی است. این‌که کدام صورت‌های فلکی را می‌توانیم ببینیم به فصل، موقع شب و مکان ما روی زمین بستگی دارد. اگر در نیم‌کره شمالی زندگی می‌کنید، برخی از صورت‌های فلکی‌ای که می‌توانید به سادگی ببینید، در آسمان زمستان‌اند. جبار (شکارچی) سه ستاره بسیار درخشان دارد که در یک خط قرار دارند و کمربند آن را تشکیل می‌دهند. نزدیک آن می‌توانید ثور (گاو) و جوزا (دو پیکر) را پیدا کنید. در شب‌های تابستان، سه ستاره درخشان در صورت‌های فلکی عقاب، قو و شلیاق قرار دارند. این سه ستاره مثلث بزرگی را می‌سازند که می‌توانید از روی آن صورت‌های فلکی دیگر را ببینید. مردم نیم‌کره جنوبی صورت‌های فلکی دیگری، مانند صلیب جنوبی و قنطورس را می‌بینند. ۸

اگر به ستاره‌های آسمان شب نگاه کنید، به آسانی می‌توانید با ستاره‌های درخشان طرح‌هایی مثل مربع، مثلث و صلیب بسازید. هزاران سال است که مردم با گروه‌های ستاره‌ها طرح‌هایی می‌سازند و نام‌هایی بر آن‌ها می‌گذارند. هر یک از این گروه‌ها را صورت فلکی

▼ تعدادی از صورت‌های فلکی قابل مشاهده از کشورهای نیم‌کره جنوبی. اگر در نیمه‌شب در ماه مهر از استرالیا، جنوب شرقی آسمان را نگاه کنید، چنین منظومه‌ای خواهید دید.





## ضبط

ضبط یعنی نگهداری تصویر یا صدا (یا داده کامپیوتری) به طوری که بتوان بار دیگر به آن دسترسی پیدا کرد. کاست، دیسک فشرده (CD سی دی) و صفحه پلاستیکی [مثل صفحه گرامافون] اسباب‌هایی برای ذخیره کردن مطالب ضبط شده‌اند. برای پخش این مطالب دستگاه‌های مخصوصی مانند پخش صوت و پخش‌های ویدئویی لازم است. بعضی از دستگاه‌ها هم ضبط و هم پخش می‌کنند، اما ضبط نامیده می‌شوند.

برای آن که بتوانیم صدا و تصویر را ضبط کنیم باید آن را به شکل دیگری درآوریم. میکروفن صدا را به جریان‌های الکتریکی متغیر کوچکی تبدیل می‌کند. دوربین ویدئو همین عمل را با تصویر انجام می‌دهد. این تغییرات کوچک جریان الکتریکی، سیگنال نام دارد.

## کاست

در نوار کاست سیگنال‌ها بر نوار مغناطیسی ضبط می‌شوند که روی دو حلقه درون یک قاب پلاستیکی حرکت می‌کند. این نوار میلیون‌ها ذره مغناطیسی کوچک دارد. در ضبط صوت، نوار از روی هد ضبط‌کننده‌ای عبور می‌کند. هد براساس سیگنال‌های الکتریکی‌ای که دریافت می‌کند، خاصیت مغناطیسی شدید یا ضعیفی در ذره‌ها به وجود می‌آورد. بدین طریق سیگنال‌ها به صورت الگوی مغناطیسی متغیری روی نوار ضبط می‌شوند. برای پخش کردن، نوار دوباره از روی هد عبور می‌کند. این بار الگوی مغناطیسی، سیگنال‌های الکتریکی در هد به وجود می‌آورد. این سیگنال‌ها تقویت (قوی‌تر) می‌شوند و به بلندگو می‌رسند. بلندگو صدایی نظیر صدای اصلی بیرون می‌دهد. در ضبط استریو دو دسته سیگنال مربوط به دو بلندگوی مختلف روی یک نوار ضبط می‌شود. مطالب ضبط شده استریویی زنده‌تر است زیرا به نظر می‌رسد اجراکنندگان در جاهای مختلف در برابر شما قرار دارند.

یکی از مزیت‌های نوار کاست آن است که می‌توان مطالب را در منزل روی آن ضبط کرد. در سایر سیستم‌ها باید مطلب ضبط شده را به صورت آماده بخريد. نوار کاست دیجیتال (رقمی) مشابه نوارهای کاست معمولی است اما مطالب ضبط شده دیجیتالی کیفیتی بسیار عالی دارند. نوارهای کاست ویدئویی علاوه بر صدا، تصویر هم ضبط می‌کنند. نوارهای ویدئو از کاست‌های صوتی بزرگ‌ترند زیرا باید اطلاعات بیش‌تری ذخیره کنند.

## صفحه

روی صفحه، سیگنال‌ها به صورت شیارهای مواج کوچکی ضبط می‌شوند که به صورت مارپیچ از قسمت خارجی صفحه به وسط آن می‌آید. وقتی صفحه‌ای را روی دستگاه گرام پخش می‌کنید این شیارهای مواج سوزن نازکی را مرتعش می‌کنند. این ارتعاشات سیگنال‌هایی الکتریکی به وجود می‌آورند که به کمک آن‌ها صدا تولید می‌شود. در صفحه استریو دو لبه شیار شکل‌های مارپیچ متفاوت دارند. این دو لبه دو مجموعه ارتعاش در سوزن پدید می‌آورند که هر یک به طور مستقل برچیده و پردازش می‌شود.



## دیسک‌های فشرده (سی دی)

در دیسک فشرده (سی دی) سیگنال‌ها به صورت میلیون‌ها حفره ریز بر سطح دیسک ضبط می‌شود. در پخش‌کننده دیسک، دیسک زیر باریکه‌ای از نور لیزر می‌چرخد. وقتی حفره‌ها از زیر باریکه عبور می‌کنند نور به صورت پالس‌هایی بازتابیده می‌شود. پالس‌ها برچیده و به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل می‌شوند و از این سیگنال‌ها صدا به دست می‌آید. دیسک‌ها به صورت الکترونیکی کنترل می‌شوند و لیزر همه قسمت‌های ضبط شده را خیلی سریع پیدا می‌کند.

برای ضبط سیگنال‌ها روی دیسک فشرده ابتدا آن‌ها را کدگذاری می‌کنند؛ یعنی آن‌ها را به رشته بلندی از اعداد تبدیل می‌کنند. پخش‌کننده دیسک این اعداد را دوباره به سیگنال تبدیل و به کمک آن صدا تولید می‌کند. چون روی دیسک سیگنال‌ها با اعداد (ارقام) بیان می‌شوند، مهندسان می‌گویند ضبط به شکل دیجیتال (رقمی) صورت می‌گیرد. کیفیت مطالب ضبط شده دیجیتال بسیار عالی است زیرا می‌توان سیگنال‌ها را کپی کرد و از یک وسیله الکترونیکی به وسیله دیگر منتقل کرد، بدون آن‌که اعوجاجی (تغییری) در آن‌ها پدید آید. در دیسک‌های ویدئویی از همان اصول دیسک‌های فشرده استفاده می‌شود و روی آن‌ها علاوه بر صدا، تصویر هم ضبط می‌کنند.

## تاریخچه

توماس الو ادیسون در ۱۸۷۸ م [۱۲۵۷ ه. ش. ۰] اولین «گرامافون» خود را در آمریکا ساخت. در این وسیله از همان اصل اساسی‌ای استفاده می‌شد که در دستگاه‌های پخش صفحه امروزی [گرام] استفاده می‌شود، اما مطالب روی استوانه‌های فلزی ضبط می‌شد و سیستم الکترونیکی‌ای در کار نبود تا صدا را تقویت کند. در عوض، سوزن به بوق بزرگی متصل بود. اولین بار در ۱۸۸۸ م [۱۲۶۷ ه. ش. ۰] از دیسک مسطح (صفحه) برای ضبط کردن استفاده شد. ده سال بعد اولین ضبط مغناطیسی با استفاده از سیم فولادی انجام شد اما دستیابی به ضبط با نوار حقیقتاً تا دهه ۱۹۳۰ م [دهه ۱۳۱۰ ه. ش. ۰] طول کشید. ۱۹

► در استودیوی صداپردازی گاهی ۶۴ رد صوتی مستقل یا بیش‌تر در کنار هم روی یک نوار ضبط می‌شوند. می‌توان این ردها را با هر نسبتی با هم ترکیب کرد و صدای نهایی را به دست آورد.

مطالب ضبط شده آنالوگ (قیاسی) مطالب ضبط شده روی صفحه که به صورت الگوی متغیر پیوسته ضبط می‌شود.

مطالب ضبط شده دیجیتال (رقمی) مطالب ضبط شده روی دیسک‌های فشرده که در آن سیگنال‌ها با عدد (رقم) بیان می‌شوند. برای آن‌که از سیگنال دیجیتال صدا یا تصویر به دست آورند ابتدا آن را به سیگنال آنالوگ تبدیل می‌کنند.

بی‌بی‌سی اولین بار در ۱۹۳۲ م [۱۳۱۱ ه. ش. ۰] برای پخش کردن سخنرانی جورج پنجم، پادشاه انگلستان، به مناسبت کریسمس از پخش با نوار مغناطیسی استفاده کرد.



▲ نوار لیزر به حفره‌ای بر سطح دیسک فشرده برخورد می‌کند.

همچنین نگاه کنید به

الکترونیک  
صدا  
ضبط صوت  
لیزر  
ویدئو

## ضبط صوت

سیم پیچ هد ضبط صوت فرستاده می شود. این سیم پیچ ردی از خاصیت مغناطیسی متغیر بر نوار به جا می گذارد. هنگام پخش، نوار دوباره از روی هد می گذرد. اما این بار آن رد خاصیت مغناطیسی، در سیم پیچ سیگنال الکتریکی به وجود می آورد. این سیگنال های الکتریکی به کمک مدارهای الکترونیکی تقویت و در بلندگو به صدا تبدیل می شوند. ضبط صوت های استریو دو بلندگو دارند. این دو بلندگو می توانند دو رد مستقل را ضبط کنند. ۱۹

ضبط صوت می تواند کلام یا موسیقی را ضبط یا پخش کند. کاست، قاب پلاستیکی کوچکی است که در آن نوار مغناطیسی و دو حلقه قرار دارد. کاست را در جای مخصوصی در جلو یا بالای ضبط صوت قرار می دهند. وقتی ضبط صوت کار می کند، میله ای چرخان به نام چرخ لنگر نوار را روی هد ضبط و پخش می کشد. برای آن که صدایی ضبط شود لازم است میکروفن صدا را به سیگنال های الکتریکی تبدیل کند. این صدا تقویت می شود و به

### کاست صوتی

کاستی است که برای ضبط صدا، مانند صدای موسیقی یا کلام، استفاده می شود.

### اولین کاست با طرح امروزی

را شرکت فیلیپس در ۱۹۶۳ م

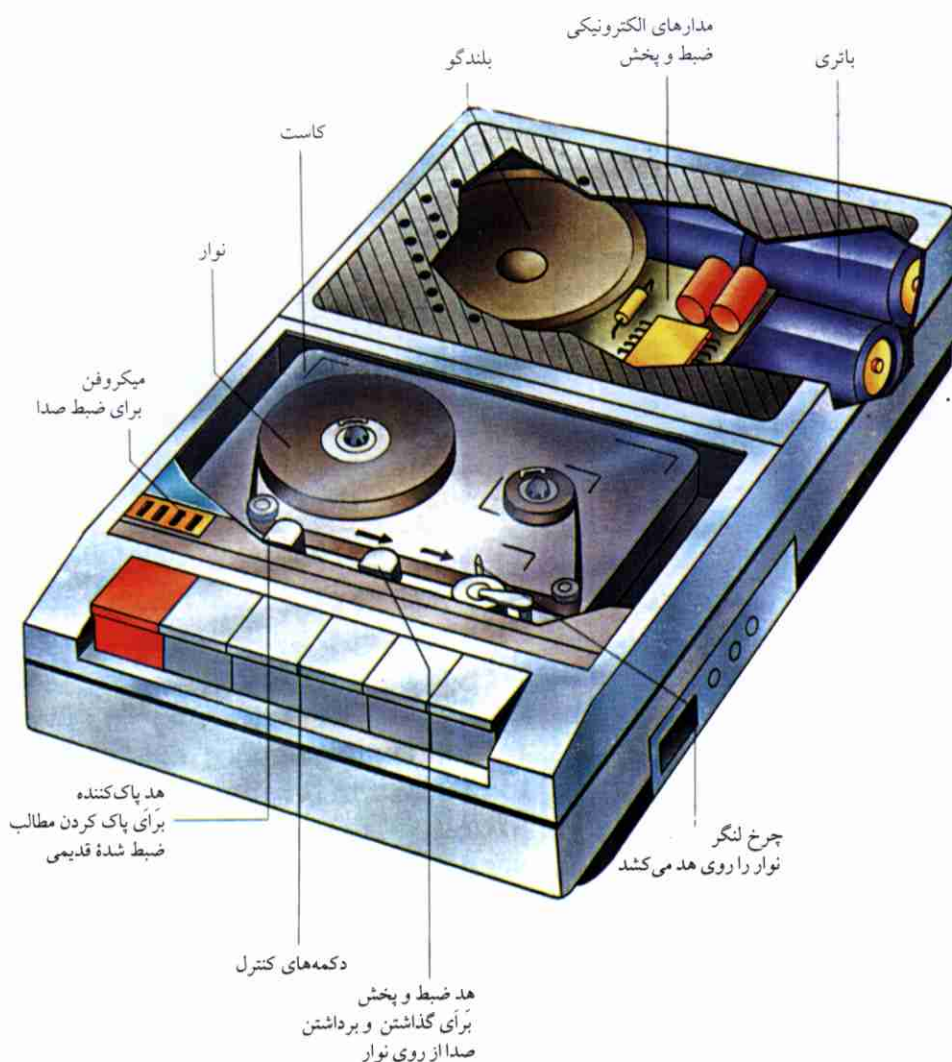
[۱۳۴۲ ه. ش.] ساخت.

شماره روی کاست ها: C۶۰، C۹۰،

C۱۲۰

این شماره ها طول نوار کاست را بر حسب دقیقه نشان می دهد. هر چه نوار نازک تر باشد طول بیش تری از آن دور حلقه جا می شود و زمان ضبط طولانی تر است.

این ضبط صوت دستی صدا را ضبط و پخش می کند.



همچنین نگاه کنید به



الکترونیک  
ضبط

## ضربه مغزی

کسی که دچار ضربه مغزی شده به هوش بیاید ممکن است احساس سرگیجه و تهوع داشته باشد. همین طور ممکن است همه چیز را دوتا ببیند یا تاری دید داشته باشد. امکان دارد سردرد شدیدی داشته باشد که چندین ساعت طول می کشد. ضربه های سر خطرناک اند. اگر کسی دچار ضربه مغزی شد حتماً باید به پزشک مراجعه کند. ۱۵

هر ضربه محکمی که مثلاً بر اثر برخورد توپ فوتبال یا زمین خوردن به سر وارد شود ممکن است باعث ضربه مغزی شود. وقتی کسی دچار ضربه مغزی می شود برای چند ثانیه غش می کند (بیهوش می شود). علت این است که ضربه ای که به سر می خورد مغز را تکان می دهد و یاخته های عصبی را برای چند لحظه از کار می اندازد. وقتی



## طاق

طاق نوعی تکیه‌گاه برای پل یا ساختمان است. طاق معمولاً قوسی شکل است و بین دو قسمت قائم دیوار دهانه یا فاصله‌ای به وجود می‌آورد. طاق باید محکم باشد تا بتواند وزن دیوار یا سقفی را که معمولاً روی آن قرار می‌گیرد تحمل کند.

## نعل درگاه

تا هنگامی که مردم ساختن طاق را نیاموخته بودند ناچار بودند دهانه‌ها و فاصله‌ها را با قطعه‌های بزرگ و تخت چوب یا سنگ بپوشانند که به آن‌ها نعل درگاه می‌گفتند. در ساختمان‌های جدید هم، برای نگهداری دیوارهای روی درها و پنجره‌ها، هنوز نعل درگاه به کار می‌برند که معمولاً از فولاد یا بتن مسلح ساخته می‌شود. این نعل درگاه‌ها که دراز، محکم و نسبتاً سبک‌اند می‌توانند دهانه‌ای نسبتاً بزرگ را بپوشانند. اما پیش از پیدایش این مصالح، سازندگان هرگز نمی‌توانستند درگاه یا پنجره چهارگوش خیلی عریضی را بپوشانند، زیرا نمی‌توانستند به آسانی قطعه سنگ یا چوبی به دست آورند که به قدر کافی بزرگ و محکم باشد.

## ساختن طاق

طاق را به هر اندازه‌ای می‌توان ساخت. در طاق‌های اولیه، لبه داخلی هر قطعه سنگی که در طاق کار گذاشته می‌شد، از لبه خارجی آن باریک‌تر بود. و به این ترتیب چیدن طاق به شکل قوسی سبب می‌شد که هیچ فاصله‌ای بین قطعه سنگ‌ها نماند. قطعه وسط طاق را سنگ تاج می‌نامند. این قطعه، که بیش‌تر فشار بر آن وارد می‌شود، بزرگ‌تر از قطعات دیگر است.

در حین ساختن طاق، تا هنگامی که همه قطعه سنگ‌ها در جای خود قرار نگرفته‌اند، تکیه‌گاهی ندارند. این است که ناچارند از یک قالب چوبی موقت استفاده کنند. بناً قوس را از دو طرف بالا می‌برد، اما تا هنگامی که آخرین قطعه، یعنی سنگ تاج، کار گذاشته نشده طاق نمی‌تواند بدون قالب بایستد. برای ساختن طاق‌های بتنی هنوز از قالب چوبی موقتی استفاده می‌شود، اما برای ساختن طاق‌های آهنی، فولادی یا بتنی پیش‌فشرده نیازی به استفاده از قالب نیست.

## تقویت طاق

با تمام شدن ساخت طاق، فشارهای وارد بر قطعه سنگ‌ها می‌خواهد آن‌ها را بیرون براند. اگر طاق را، از هر دو طرف، با تکیه‌گاه یا دیوار پشت‌بند نگهداری نکنند ممکن است فرو بریزد. در بناهای بزرگ مذهبی، غالباً پشت‌بندهای سنگی نگهدارنده طاق‌های سقف را در بیرون بنا می‌سازند.

## کار عملی

با خمیر بازی طاقی بسازید. خمیر را به شکل «آجر» برید و بکوشید، بدون استفاده از چسب، طاق را سرپا نگه دارید. در صورت نیاز از یک قالب مقوایی استفاده کنید.

## تاریخچه

مصریان باستان در ساختمان‌های خود از طاق استفاده نمی‌کردند، اما روش ساختن آن را می‌دانستند. اتروریایی‌ها در ساختمان‌های خود، از طاق استفاده می‌کردند، اما رومیان نخستین قومی بودند که آن را به یکی از اجزای اصلی معماری تبدیل کردند. نمونه‌های دیدنی طاق‌های رومی را می‌توان در بنای آبگذرهایی مانند آبگذر سه طبقه پون دوگار مشاهده کرد. این طاق‌ها گرد بودند. این شکل تا هنگامی که بنایان قرون وسطی، با تکامل بخشیدن به آن، طاق سرتیز را به وجود آوردند به کار می‌رفت. طاق سرتیز، در قرن هفتم میلادی، در بین‌النهرین معمول بود و شاید جنگجویان صلیبی الگوی آن را به اروپا برده باشند. طاق سرتیز پایه سبک معماری گوتیک شد. طاق گوتیک، در آغاز، کم‌عرض بود. آن‌گاه شکل‌های عریض‌تر به کار رفت، و از آن پس انواع پیچیده بسیاری، از جمله سقف‌های طاق‌دار کلیساها و کلیساهای جامع به وجود آمد. ۷۵

## طاق‌های متداول

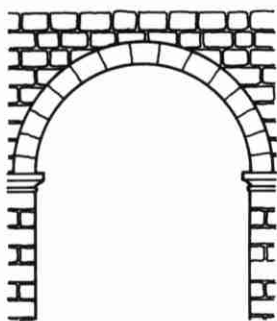
انواع طاق‌ها را می‌توان در درگاه‌ها، پنجره‌ها، پوشش آجری تونل‌های راه آهن و سقف بناهای بزرگ مذهبی مشاهده کرد. در بناهای بزرگ، با استفاده از طاق، می‌توان فضاهای باز وسیعی را، بدون استفاده از ستون، پوشاند.

همچنین نگاه کنید به

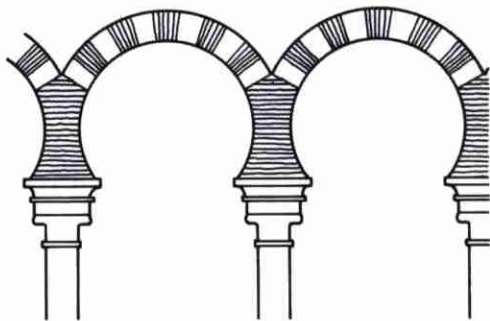


پل

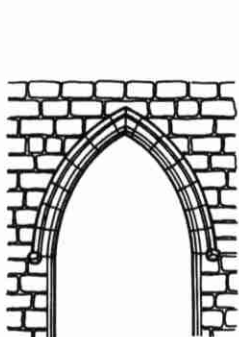
▼ چند سبک گوناگون طاق.



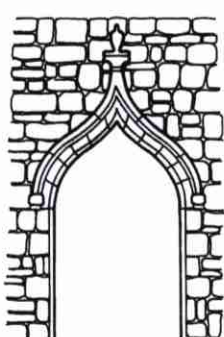
رومی



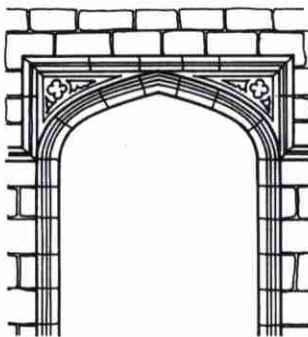
نعل اسبی (اسلامی)



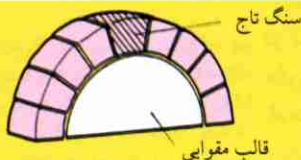
سرتیز گوتیک، قرن‌های ۱۲ و ۱۳ میلادی



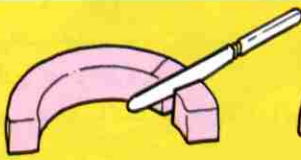
جناغی گوتیک (تزیینی)، قرن ۱۴ میلادی



قائم گوتیک، قرن ۱۵ میلادی



قالب مقوایی



خمیر بازی

## طب خانگی

طب خانگی نوعی درمان است که در آن از مواد مختلف مانند گیاهان و مواد معدنی به عنوان دارو استفاده می کنند. طب خانگی براساس دو اندیشه پایه گذاری شده است. یکی این که از داروهایی استفاده شود که همان نشانه هایی را در بیمار ایجاد کند که خود بیماری به وجود می آورد. دیگری این که هر قدر مقدار داروی مصرف شده کمتر باشد، اثر آن بیش تر خواهد بود. بعضی از پزشکان و بیماران اعتقاد دارند که این درمان ها مفیدند و به سالم ماندن بیماران کمک می کنند. هیچ دلیل علمی برای توجیه اثر این نوع درمان وجود ندارد، اما به نظر می رسد که در بسیاری از موارد موثر است. ۱۶

همچنین نگاه کنید به



پزشکی

## طب سوزنی

طب سوزنی یک روش درمانی بسیار قدیمی چینی است. در طب سوزنی نه از دارو استفاده می شود و نه از جراحی، بلکه سوزن های بسیار ظریفی به کار می رود. این سوزن ها را در نقاط خاصی از بدن بیمار وارد پوست می کنند، تا انرژی را که در بدن جریان دارد، تحریک یا آرام کنند. متخصصان طب سوزنی اعتقاد دارند که نصف النهارها یا مسیرهای انرژی ای (چیزی شبیه یک جریان الکتریکی خفیف) وجود دارند که از تمام بدن می گذرند و می توان آن ها را در نقاط مختلفی از بدن، دست کاری کرد.

وقتی جریان انرژی در بدن متوقف می شود، شخص بیمار می شود، چون انرژی بیش تر یا کم تر از حد لازم در قلب، شش ها، کبد یا اعضای حیاتی دیگر جمع می شود. هر فرد سالم از این نظر متعادل است و انرژی کافی در تمام چهارده نصف النهار بدنش جریان دارد.

بیش از ۲۰۰۰ سال است که متخصصان طب سوزنی چین، انواع مختلف بیماری ها، از کرم گرفته تا نارسایی قلبی را درمان کرده اند. اخیراً در جراحی ها به جای داروهای بیهوشی، از طب سوزنی برای تسکین درد بیماران استفاده کرده اند. ۱۷

امروزه در کشورهای غربی برخی متخصصان دوره دیده طب سوزنی وجود دارند. آن ها در کنار پزشکان معمولی روش «جانشین» یا «مکمل» را برای درمان بیماری ها ارائه می دهند.

## طبقه بندی

در سرتاسر جهان، مردم همیشه به گیاهان و جانورانی که در اطراف شان زندگی می کرده اند، نام هایی داده اند. با کشف تعداد بیش تر و بیش تری از آن ها، مردم پی بردند که بعضی از این موجودات

مثالی از طبقه بندی

سلسله جانوران تمام جانوران را دربرمی گیرد.

شاخه بندپایان تمام جانوران بی مهره دارای اسکلت بیرونی و پاهای بندبند را دربرمی گیرد. رده حشره هاتمام حشره ها را دربرمی گیرد.

راسته کبکی نلیده تمام پشه دوزها و خویشاوندان نزدیک آن ها را دربرمی گیرد. جنس کوسینا حدود ۴۰ گونه خویشاوند نزدیک را دربرمی گیرد. گونه کبکی نلاسیپتوپکتانا (پشه دوز هفت خال)

نام کامل گونه همیشه شامل نام عمومی (مربوط به جنس)، که تا حدودی شبیه به نام خانوادگی است، به اضافه نام گونه است.

همچنین نگاه کنید به



جانوران  
گیاهان

زنده از برخی جهات به هم شبیه اند. از این رو، از همان دوران باستان، انسان سعی کرد موجودات مشابه را طبقه بندی کند.

امروزه زیست شناسان از نوعی دستگاه طبقه بندی استفاده می کنند که گیاهان یا جانوران دارای ساختمان مشابه را در کنار هم قرار می دهد. سپس هر گروه در کنار گروه های دیگر که از برخی جهات به آن شبیه اند قرار می گیرد. این شیوه را اولین بار یک انگلیسی به نام جان ری پیشنهاد کرد اما طرح او را یک سوئدی به نام کارل فون لینه، که امروزه معمولاً به نام لینئوس شناخته می شود، تکمیل کرد.

افراد بسیاری کوشیده اند دستگاه های دیگری برای طبقه بندی گیاهان و جانوران بیابند اما دستگاه لینه ای همچنان دوام یافته است زیرا بسیار ساده و انعطاف پذیر است و با استفاده از آن، هر موجودی را که تازه کشف شود می توان در الگوی شناخته شده حیات قرار داد. نام های مورد استفاده اغلب لاتینی اند، زیرا زبان مورد استفاده دانشمندان در عصر لینئوس لاتین بود. نام خانواده های جانوری همیشه به «یده» و نام خانواده های گیاهی به «اسیه» ختم می شود. ۱۸

## طلا

زیبایی و کمیابی طلا، همراه با این واقعیت که زنگ نمی زند و رنگش تیره نمی شود، سبب شده است که این فلز در طول تاریخ همواره بسیار ارزشمند باشد. طلای خالص نرم است. طلا را معمولاً با مس و نقره آلیاژ (مخلوط) می کنند تا سخت شود. مقدار طلای این آلیاژها برحسب عیار مشخص می شود. طلای خالص ۲۴ عیار است و آلیاژی با قسمت های مساوی طلا و مثلاً مس، طلای ۱۲ عیار نام دارد. در طلای هجده عیار  $\frac{18}{24}$  فلز، طلای خالص است؛ یعنی ۷۵ درصد آن طلای خالص است.

## معدن کاری و خاک شویی طلا

طلا به صورت فلز خالص یافت می شود. طلا یا به شکل ذره هایی در شن و ماسه یا رگه هایی در سنگ وجود دارد. در موارد بسیار نادر، قطعات خیلی بزرگ تر روی سطح زمین ظاهر می شود.

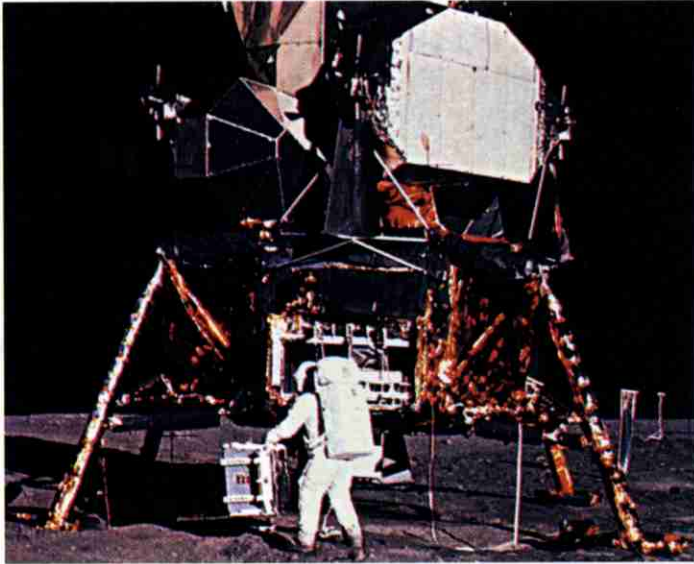
امروزه بخش عمده طلا از معدن استخراج می شود. سنگ معدن را با مواد منفجره می ترکاند

برای به دست آوردن فقط ۱ کیلوگرم طلا، باید ۱۰۰ تن سنگ طلا دار را از معدن استخراج کرد.

آفریقای جنوبی سه چهارم طلای دنیا را تولید می کند؛ پس از این کشور، آمریکا و استرالیا قرار دارند.

هجوم برای یافتن طلا در کالیفرنیا هنگامی آغاز شد که جیمز مارشال در ژانویه ۱۸۴۸ م [۱۲۲۶] ه. ش. در سانتر هیل طلا پیدا کرد.





▲ اطراف این سفینه فضایی را با زرورق می‌پوشانند تا گرمای خورشید را منعکس کند.

### کاربردهای طلا

اولین بار طلا در ۶۰۰ سال قبل از میلاد مسیح توسط کراسوس پادشاه لیدی برای ضرب سکه به کار رفت. امروزه، کشورها طلاهای خود را در گاوصندوق‌های بانک نگاه می‌دارند و در عوض پول کاغذی یا اسکناس چاپ می‌کنند. با وجود این، هنوز هم سکه طلا برای پس‌انداز ساخته می‌شود.

طلا را می‌توان به سادگی با چکش کاری به شکل ورقه‌های بسیار نازک درآورد. این ورقه‌ها زرورق نام دارند. زرورق برای طلاکوبی، تزئین عطف و روی جلد کتاب و قاب عکس به کار می‌رود. دندان‌پزشک‌ها از طلا برای پر کردن و قاب گرفتن دندان استفاده می‌کنند؛ طلا یا آلیاژهای آن برای ساختن اتصالات برقی در صنعت الکترونیک کاربرد دارد. شیشه‌های جلو هواپیما را با ورقه نازکی از طلا می‌پوشانند تا درخشندگی زیاد آن‌ها کم شود

و یخ نزنند.<sup>۲</sup>

و سپس با ماشین‌های سنگین خرد می‌کنند. سنگ پودر شده را با مواد شیمیایی مخلوط می‌کنند تا طلای آن جدا شود.

دانه‌های طلا در بستر برخی رودخانه‌ها و جویبارها پیدا می‌شود. در تابه‌های فلزی کم‌عمق مخلوط آب و ماسه طلادار، طوری چرخانده می‌شود که آب و ماسه سبک از لبه تابه بیرون بریزد و ماسه طلادار که سنگین‌تر است ته تابه بماند.

در دریا مقدار زیادی طلا هست، اما برای به دست آوردن مقدار کمی طلا باید روی مقدار بسیار زیادی آب دریا عملیات مختلف انجام داد. تا به حال هیچ‌کس روش ارزانی برای انجام این کار پیدا نکرده است.



▲ یک تکه طلا.



► خاک شویی برای جدا کردن طلا. طلاجویانی مانند این مرد در اواخر دهه ۱۸۹۰ م [۱۲۷۰ ه. ش.] به شهر کلون دایک در کانادا هجوم آوردند تا ثروتمند شوند.

همچنین نگاه کنید به



فلزات  
معدن کاری



## طناب

طناب‌بافی یکی از قدیمی‌ترین حرفه‌های جهان است.

کلفت‌ترین طناب الیاف گیاهی که تاکنون بافته شده است طنابی از الیاف نارگیل بود که در سال ۱۸۵۸ م (۱۳۳۷ ه. ش.) برای به آب انداختن کشتی مسافربری بریتانیایی به نام گریست استون به کار رفت. قطر این طناب ۳۸ سانتی‌متر بود.

◀ طناب‌بافی در کارخانه.

طناب نخ کلفت و درازی است که از الیاف به هم تابیده بافته می‌شود. امروزه بیش‌تر طناب‌ها را از الیاف مصنوعی، مثل نایلون، پلی‌استر و پشم شیشه می‌بافند. این الیاف را با رزین [صمغ] به یکدیگر می‌چسبانند تا رشته‌های درازی به وجود آید، سپس این رشته‌ها را به یکدیگر می‌تابند تا طناب شکل بگیرد. کلفت‌ترین طناب‌ها آن‌هایی‌اند که در پل‌های معلق و در معادن به کار می‌روند. این طناب‌های فولادی گاه بیش از ۳۰ سانتی‌متر قطر دارند و بیش از ۴۰۰ تن بار را تحمل می‌کنند.



همچنین نگاه کنید به



الیاف  
الیاف مصنوعی  
گره و انواع آن

## طناب‌های الیاف طبیعی

روزگاری همه طناب‌ها از الیاف طبیعی بافته می‌شد و هنوز هم بعضی طناب‌ها به همین روش درست می‌شوند. این الیاف عبارت‌اند از: الیاف موز فیلیپینی و کنف صبار که هر دو از برگ گیاهان به دست می‌آیند؛ کنف که از ساقه این گیاه به دست می‌آید؛ و الیاف نارگیل، که از پوسته نارگیل به دست می‌آید. این الیاف ریش ریش و دسته می‌شوند و بعد شانه می‌خورند و در دستگاه صاف می‌شوند. این دستگاه الیاف را به صورت یک باریکه (نوار بلند) بیرون می‌دهد. چند باریکه به هم تابیده می‌شوند و نخ به دست می‌آید. این نخ‌ها به هم تاب می‌خورند و رشته به دست می‌آید و سرانجام سه رشته یا بیش‌تر به یکدیگر تابیده می‌شوند و طناب بافته می‌شود. ۱۵

## کار عملی

نخ‌ها و رشته‌های طناب از هم باز نمی‌شوند زیرا در جهت‌های مختلف به هم تابیده شده‌اند. شما هم می‌توانید، با یک تکه نخ کلفت، طناب ببافید و این موضوع را خودتان امتحان کنید. یک تکه نخ کلفت به طول تقریباً ۱ متر بردارید و وسط آن را دور جسم سنگینی، مثل پایه میز بیندازید. سپس دو سر نخ را به دست بگیرید و هر یک از سرها را در جهت عقربه‌های ساعت تاب بدهید. سعی کنید که تاب هر دو سر مساوی باشد. بعد از این که تاب دادن این دو سر تمام شد، آن‌ها را به هم گره بزنید و سر گره زده را در جهت عکس عقربه‌های ساعت تاب بدهید. به این ترتیب طناب محکمی به دست می‌آورد.

## طوطی‌ها

بیش از ۳۰۰ گونه متفاوت طوطی در جهان هست. آن‌ها غالباً رنگارنگ و بسیار پر سر و صدا هستند. بعضی از گونه‌ها می‌توانند صدای انسان را تقلید کنند، اما تنها هنگامی که در قفس نگه داشته شوند صدای انسان را تقلید می‌کنند.

همه طوطی‌ها منقاری کاملاً خمیده و گردن و پاهای کوتاهی دارند. آرایش انگشتان پای آن‌ها به گونه‌ای است که دو تا رو به جلو و دو تای دیگر رو به عقب قرار دارند. پرنده نر و ماده معمولاً بسیار به هم شبیه‌اند.

برخی از گونه‌های طوطی در نتیجه تخریب جنگل‌های گرمسیری و نیز فرستادن تعدادی از طوطی‌ها به عنوان جانور دست‌آموز به اروپا و امریکای شمالی در خطر انقراض قرار دارند.

## طوطی‌های گیاه‌خوار

بیش‌تر طوطی‌ها تنها مواد گیاهی، از جمله دانه‌ها، سبزه‌ها و دانه‌های مغزدار را می‌خورند. برخی از آن‌ها از گرده، شهد و حشره‌ها نیز تغذیه می‌کنند. طوطی‌ها اغلب، هنگام غذا خوردن، غذا را با پا نگه می‌دارند. زبان بیش‌تر آن‌ها کوتاه، ضخیم و گوشتی است و به پرنده کمک می‌کند تا، هنگامی که دانه مغزدار را با قسمت عقبی

منقارش می‌شکند، آن را در نوک منقار نگه دارد. کی، طوطی بومی نیوزلند، برخی از عادات پرنده‌های شکاری را دارد. این پرنده شبیه باز است و از منقار بلند و قلاب‌مانند خود برای دریدن گوشت استفاده می‌کند. عمدتاً، از لاشه جانوران مرده تغذیه می‌کند، اما کشتن گوسفندان نیز به آن نسبت داده شده است.

## طوطی‌ها در خانه

اغلب طوطی‌ها در نواحی گرمسیر، خصوصاً در جنگل‌های پست، زندگی می‌کنند، اما زیستگاه برخی از آن‌ها در نواحی کوهستانی است و برخی نیز در نواحی سردتر زندگی می‌کنند.

بعضی از پرندگان متعلق به خانواده طوطی که از قفس آزاد شده یا فرار کرده‌اند در مناطق مختلف و جاهای دور از انتظار به حالت وحشی لانه کرده‌اند. نمونه آن، مرغ عشق‌های بومی استرالیا هستند که اکنون در بخش‌هایی از امریکای شمالی به حالت وحشی زاد و ولد می‌کنند. طوقی بومی آفریقا و هند در مناطقی از انگلیس زندگی می‌کند. در آن‌جا به تدریج از محبوبیت آن‌ها کاسته می‌شود، چون به خوردن میوه باغ‌ها علاقه دارند.

بزرگ‌ترین

طوطی بنفش بزرگ امریکایی، از نوک تا دم در حدود ۱۰۰ سانتی‌متر کوچک‌ترین طوطی کوتاه صورت نخودی ۸/۴

سانتی‌متر

عجیب‌ترین

جغد طوطی بومی نیوزلند، که شبگرد و بی پرواز است، زیرشاخه مهره‌داران رده پرندگان راسته طوطیان

تعداد گونه‌ها در حدود ۳۳۰



► طوطی سرزرد آمازون مانند بیش‌تر طوطی‌ها، گیاه‌خوار است. این پرنده به عنوان پرنده دست‌آموز محبوبیت دارد، زیرا می‌توان سخن گفتن را به او آموخت. در نتیجه تجارت جانوران دست‌آموز و از بین رفتن زیستگاه‌ها، بسیاری از گونه‌های طوطی در خطر انقراض قرار گرفته است.



مسن‌ترین پرنده احتمالاً یک طوطی کاکل گوگردی، به نام کوکی پنت، بوده که در استرالیا در قفس زندگی می‌کرده است و گفته شده است که هنگام مرگ ۱۲۰ سال داشته است.

### پرنندگان سخن‌گو

این موضوع که چگونه بعضی از پرنندگان، مانند طوطی و مرغ عشق، می‌توانند صدای انسان را تقلید کنند دانشمندان را به شگفتی واداشته است، زیرا میمون‌ها، که ویژگی‌های صوتی مشابه انسان دارند، نمی‌توانند صدای انسان را تقلید کنند.

ظاهراً بعضی از پرنندگان سخن گفتن را به همان شیوه بچه‌آدمی فرا می‌گیرند. به یک فرد وابستگی شدید پیدا می‌کنند و صداهایی را که می‌شنوند تقلید می‌کنند؛ گویان که، این پرنندگان آن‌چه می‌گویند نمی‌فهمند. اگر به آن‌ها توجه شود بیش‌تر احتمال دارد که به سخن گفتن و تولید صدا ادامه دهند.<sup>۷۱</sup>

همچنین نگاه کنید به



پرنندگان

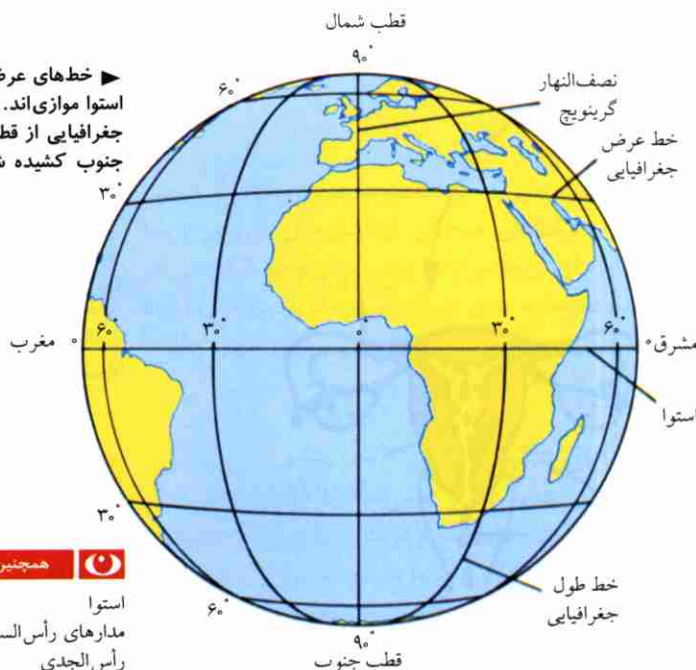
## طول و عرض جغرافیایی

طول و عرض جغرافیایی فاصله‌های زاویه‌ای خط‌هایی فرضی‌اند که مکان ما را بر روی سطح زمین دقیقاً مشخص می‌کنند. عرض جغرافیایی مشخص می‌کند که در چه فاصله‌ای در شمال یا جنوب خط استوا قرار داریم. طول جغرافیایی فاصله شرقی یا غربی ما را از خط فرضی ویژه‌ای به نام «نصف‌النهار گرینویچ» مشخص می‌کند. این خط فرضی از رصدخانه سلطنتی قدیمی در گرینویچ لندن [در انگلستان] می‌گذرد و به عنوان نصف‌النهار مبدأ انتخاب شده است.

هم طول و هم عرض جغرافیایی را با درجه (°) می‌سنجند. هر دایره کامل ۳۶۰° است، بنابراین طول جغرافیایی از ۰° تا ۱۸۰° غربی و از ۰° تا ۱۸۰° شرقی امتداد می‌یابد. تمام خط‌های طول جغرافیایی از قطب‌های شمال و جنوب می‌گذرد.

عرض جغرافیایی استوا ۰° و قطب‌ها ۹۰° شمالی و ۹۰° جنوبی است. خط‌های عرض جغرافیایی با استوا موازی‌اند، بنابراین هیچ‌کدام یکدیگر را قطع نمی‌کنند. هر درجه عرض جغرافیایی در حدود ۱۱۱ کیلومتر است.<sup>۸</sup>

► خط‌های عرض جغرافیایی با استوا موازی‌اند. خط‌های طول جغرافیایی از قطب شمال تا قطب جنوب کشیده شده‌اند.



همچنین نگاه کنید به



استوا  
مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی

## عاج

عاج ماده سفید و سختی است که دندان‌های فیل از آن ساخته شده است. عاج از دندان‌های اسب آبی و فیل دریایی هم به دست می‌آید.



دندان فیل گاه بیش از ۱۱۷ کیلوگرم وزن دارد و در موارد نادری طول آن به ۳ متر و ۳۵ سانتی‌متر رسیده است. در سال ۱۹۸۴ م (۱۳۶۳ ه. ش)، تنها ژاپن ۴۳۰ تن عاج وارد کرد.

همچنین نگاه کنید به



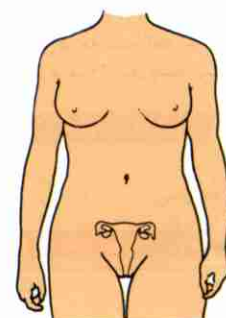
دندان  
فیل‌ها

عاج بیش‌تر برای کنده‌کاری و ساختن وسایل تزئینی و چیزهای لوکس دیگری مثل مجسمه، شانه و دسته‌دشنه به کار می‌رود. عاج خیلی گران‌قیمت است و بسیاری از فیل‌های وحشی را، اغلب به طور غیرقانونی، شکار می‌کنند تا از دندان‌هایشان عاج بگیرند. کشتار غیرقانونی فیل‌ها برای به دست آوردن عاجشان جمعیت فیل‌های آفریقایی را به شدت کاهش داده است و برخی کشورهای آفریقایی صدور عاج را ممنوع کرده‌اند. با وجود این، هنوز هم مقدار فراوانی عاج به بازارهای هنگ‌کنگ و ژاپن راه می‌یابد. ۱۵

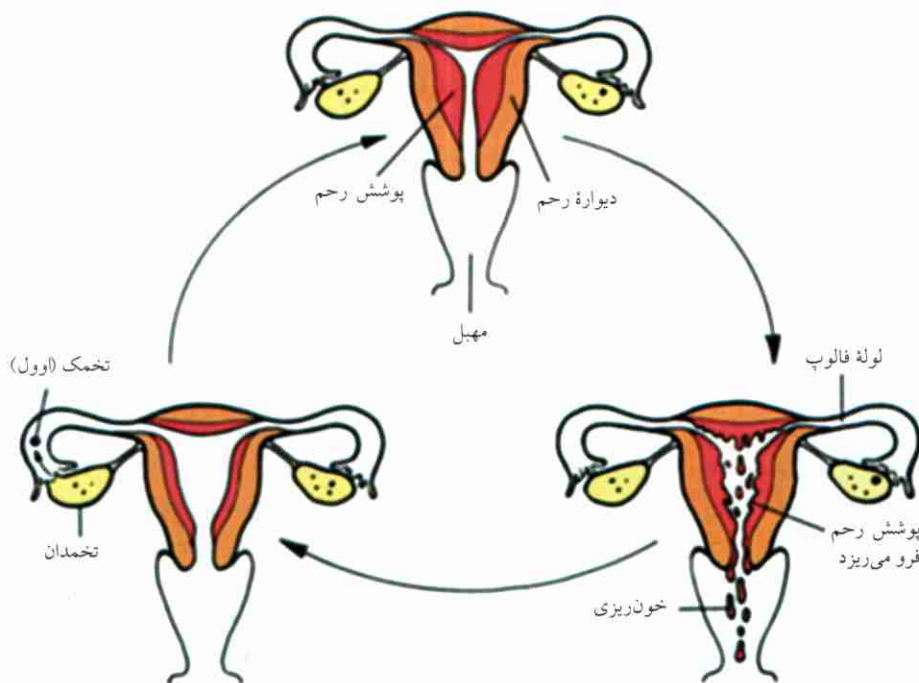
این یک تشبیه ژاپنی است که در قرن نوزدهم از عاج ساخته شده است. لباس سنتی ژاپنی جیب ندارد و بنابراین ژاپنی‌ها چیزهای مورد نیاز هر روزشان را در کیسه یا قوطی حمل می‌کردند. این کیسه‌ها یا قوطی‌ها به کمک ریسمانی در زیر کمربندهای پهن ژاپنی بسته می‌شد. تشبیه به سر دیگر ریسمان وصل می‌شد تا مانع افتادن کیسه‌ها و قوطی‌ها شود.

## عادت ماهانه

عادت ماهانه (قاعدگی یا پریود) در دختران بین ۹ تا ۱۸ سالگی آغاز می‌شود. عادت ماهانه هنگامی شروع می‌شود که پوشش دیواره رحم فرو می‌ریزد و سبب خون‌ریزی مختصری از مهبل می‌شود. این خون‌ریزی معمولاً دو تا شش روز طول می‌کشد. یک تخمک (اوول) در تخمدان بالغ می‌شود و به طرف رحم (زهدان) حرکت می‌کند. در این حین، پوشش رحم فرو می‌ریزد و همراه با تخمک از



بدن دفع می‌شود. سپس این چرخه مجدداً آغاز می‌شود. مدت بین دو عادت ماهانه در حدود ۲۸ روز است، اما این مدت تغییر می‌کند و همیشه منظم نیست. عادت ماهانه، جز در دوران حاملگی، تا موقعی که زن به ۴۵ تا ۵۰ سالگی می‌رسد، ادامه پیدا می‌کند. سپس تخمک‌گذاری متوقف می‌شود و زن دیگر نمی‌تواند بچه‌دار شود. ۷



تقریباً هر ۲۸ روز یک‌بار، یک تخمک از یکی از تخمدان‌ها آزاد می‌شود. اگر این تخمک بارور نشود، ظرف چند روز می‌میرد. در هفته بعد از آزاد شدن تخمک، پوشش رحم ضخیم می‌شود و در آن رگ‌های خونی پدید می‌آید. تا تخمک را، در صورتی که بارور شود، تغذیه کند. در حدود ۱۴ روز بعد از آزاد شدن تخمک، در صورتی که زن حامله نباشد، پوشش رحم فرو می‌ریزد و همراه با مقداری خون از مهبل دفع می‌شود.

همچنین نگاه کنید به



بلوغ  
تولیدمثل  
جنسیت  
حاملگی



► زمین سیاره‌ای است کوچک که به دور خورشید می‌گردد. خورشید یکی از هزاران میلیون ستاره کهنکشان ماست. عالم از تعداد بی‌شماری کهنکشان پر شده است.

در حدود یک روز طول می‌کشد تا نور عرض منظومه شمسی را طی کند.

۱۰۰,۰۰۰ سال طول می‌کشد تا نور عرض این کهنکشان را طی کند.

مجموع تمام کهنکشان‌ها عالم را به وجود می‌آورد.

بیش از ۱۰,۰۰۰ میلیون سال طول می‌کشد تا نور دورترین کهنکشان‌ها به ما برسد.

## لبه عالم

دورترین کهنکشان‌هایی که می‌شناسیم سرعتی در حدود  $\frac{9}{10}$  سرعت نور دارند. اخترشناسان همچنان کهنکشان‌های دورتری را پیدا می‌کنند، اما برای آن‌چه می‌توانیم ببینیم حدی وجود دارد. حتی اگر قدرت تلسکوپ‌ها به حدی باورنکردنی برسد، باز هم برای آن‌چه می‌توانیم ببینیم حدی وجود دارد. اگر چیزی در آن سوی عالم ما وجود داشته باشد، هرگز نمی‌توانیم بفهمیم که چیست.

## آغاز و پایان عالم

اخترشناسان دریافته‌اند عالمی که می‌شناسیم هزاران میلیون سال پیش آغاز شده است. عالم همواره در حال تغییر و بزرگ شدن است و در نتیجه کهنکشان‌ها از هم دور می‌شوند. هزاران میلیون سال بعد، ممکن است درخشش ستاره‌ها پایان یابد و شاید عالم دوباره کوچک شود. **۸**

کلمه «عالم» را به معنای تمام چیزهایی که وجود دارد، از زمین تا دورترین بخش‌های فضا که اخترشناسان می‌توانند ببینند، به کار می‌بریم. مردم زمانی تصور می‌کردند که زمین در مرکز عالم قرار دارد. زمین برای ما بسیار اهمیت دارد، اما اکنون می‌دانیم که سیاره‌ای کوچک است که به دور خورشید، که یکی از میلیون‌ها ستاره معمولی کهنکشان ماست، می‌گردد.

در عالم تعداد بی‌شماری کهنکشان پرستاره وجود دارد. دورترین کهنکشان‌هایی که می‌توانیم ببینیم آن قدر از ما فاصله دارند که هزاران میلیون سال طول می‌کشد تا نورشان به ما برسد. یعنی ما اکنون آن‌ها را به شکلی که مدت‌ها پیش داشته‌اند می‌بینیم. هنگامی که به عمق آسمان نگاه می‌کنیم، گذشته بسیار دور را می‌بینیم. همچنین می‌توانیم بگوییم که کهنکشان‌ها از ما دور می‌شوند و آن‌هایی که دورترند سرعتشان از همه بیش‌تر است.

همچنین نگاه کنید به



اخترشناس  
انفجار بزرگ  
سال نوری  
کهنکشان  
کیهان‌شناسی  
منظومه شمسی

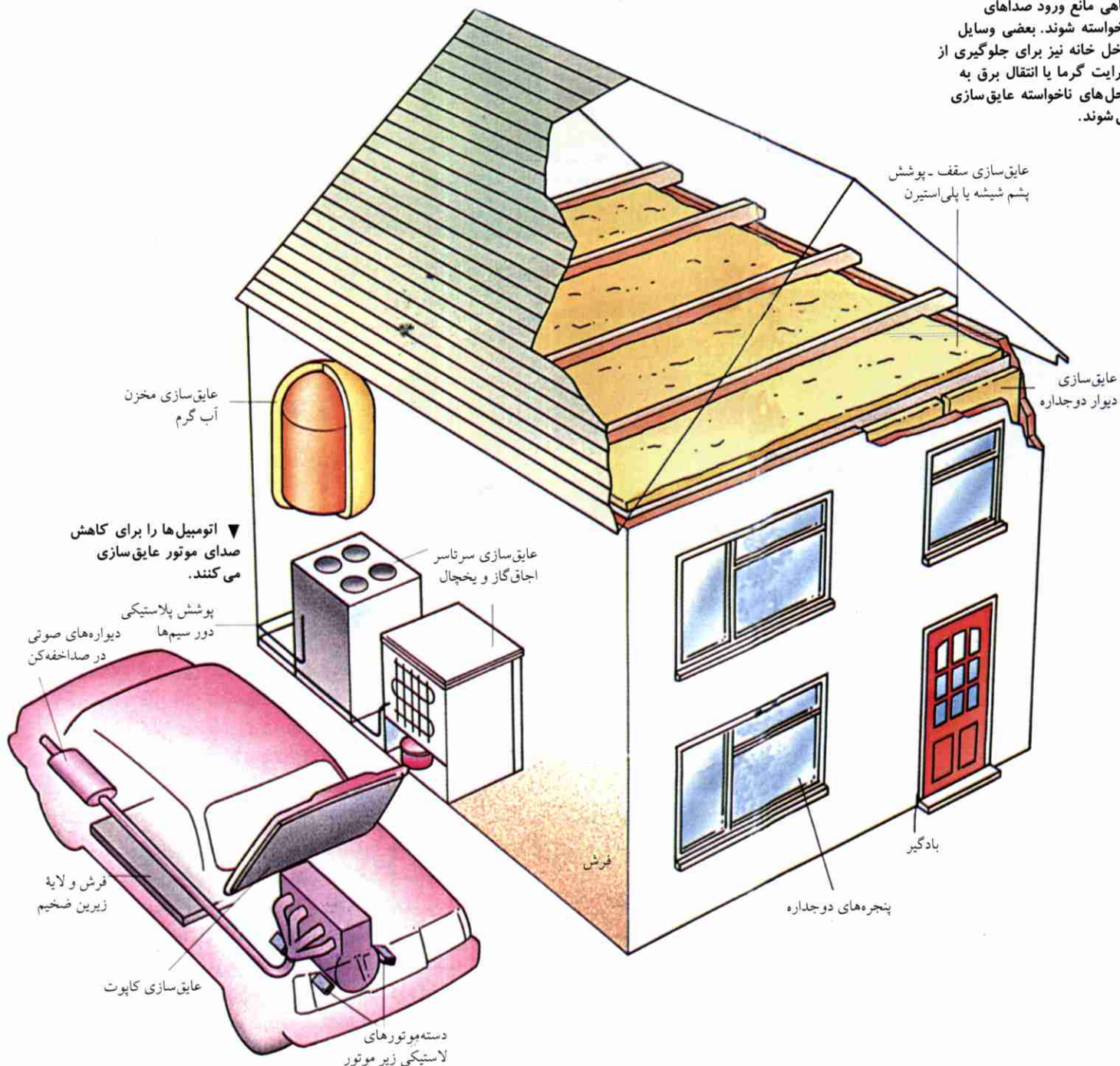
## عایق سازی

### عایق سازی برقی

سیم‌های برق را می‌توان با پوششی از جنس پلاستیک انعطاف‌پذیر به نام پی‌وی‌سی عایق سازی کرد. در کابل برق، عایق دو وظیفه به عهده دارد. اول، از جریان یافتن برق یا «اتصال کوتاه شدن» به سایر سیم‌ها جلوگیری می‌کند. دوم، از برق‌گرفتگی افرادی که احتمالاً با کابل تماس می‌یابند جلوگیری می‌کند.

به این سبب اجسام را عایق سازی می‌کنیم که برق، گرما یا صدا را در جایی که می‌خواهیم نگه داریم. سیم‌های برق برای جلوگیری از جریان یافتن برق در اشیایی که با آن‌ها احتمالاً تماس می‌یابند عایق می‌شوند. کوره‌ها را برای نگهداری گرمای درونشان و فریزرها را برای وارد نشدن گرمای بیرون به آن‌ها عایق سازی می‌کنند. اتومبیل‌ها به گونه‌ای عایق سازی می‌شوند که سرنشینان تمام صدای موتور را نشنوند.

▼ خانه‌ها را عایق سازی می‌کنند تا افت گرما را کاهش دهند و گاهی مانع ورود صداهای ناخواسته شوند. بعضی وسایل داخل خانه نیز برای جلوگیری از سرایت گرما یا انتقال برق به محل‌های ناخواسته عایق سازی می‌شوند.





## عجایب جهان

### آتالانتیس، قاره گمشده

افلاطون، فیلسوف یونانی، از جزیره‌ای به نام آتالانتیس سخن می‌گوید که زمانی مردمی باهوش و پر استعداد در آن زندگی می‌کردند. اما رفته‌رفته این مردم، فاسد و طمع‌کار شدند و خدایان تصمیم گرفتند آن‌ها را تنبیه کنند. به خواست خدایان انفجارهای عظیمی در جزیره به وقوع پیوست و باعث شد جزیره در اعماق دریا غرق شود. مردم بسیاری اعتقاد دارند که آتالانتیس واقعاً وجود داشته است و یک روز از زیر دریا بیرون خواهد آمد. گروه‌های اکتشافی زیادی به دنبال آتالانتیس بوده‌اند تا آن را بیابند.



► تصویر یک میمون که در بیابانی سنگلاخ در کشور پرو بر روی سنگ حک شده است. خطوط این تصویر صدها سال قدمت دارند و از آسمان خیلی خوب دیده می‌شوند. شاید تصویر این حیوان یکی از صورت‌های فلکی را نشان می‌دهد. خطوط مستقیمی هم در این تصویر وجود دارند که مکان‌های مقدس را به هم می‌پیوسته‌اند. شاید هم این خطوط و شکل این حیوان نوعی تقویم محسوب می‌شده است. باستان‌شناسان در این مورد سردرگم شده‌اند و جوابی ندارند.

### کشتی ارواح

کشتی مری سیلست در سال ۱۸۷۲ م (۱۲۵۱ ه. ش.) از نیویورک رهسپار ایتالیا شد. این کشتی هشت ملوان داشت و همسر و فرزند ناخدا هم سوار کشتی بودند. یک ماه بعد، مری سیلست را در سواحل اسپانیا در کرانه اقیانوس اطلس یافتند. در کشتی هیچ کس نبود. بادیان‌ها برافراشته بودند و چکمه‌ها و لباس‌های ملوانان سرجایشان بود. در کابین ناخدا اسباب‌بازی‌های این طرف و آن طرف پخش شده بود، انگار که دختر بچه او تا همین چند لحظه قبل مشغول بازی کردن بوده است. اما هیچ موجود زنده‌ای در کشتی نبود و از آن روز به بعد هیچ کس نفهمیده که حقیقت ماجرا چه بوده است.

### مثلت برمودا

مثلت برمودا پهنه‌ای از دریاست که میان فلوریدا در ایالات متحده آمریکا و جزایر پورتوریکو و برمودا قرار دارد. در ۲۰۰ سال گذشته، بیش از ۵۰ کشتی و هواپیما، و حتی یک زیردریایی اتمی، وارد این مثلث شده و کاملاً ناپدید شده‌اند. برخی از مردم، این ناحیه را اسرارآمیز می‌دانند و می‌گویند که در مثلث برمودا نیروهائی فوق طبیعی وجود دارند و به همین دلیل از مسافرت به این منطقه خودداری می‌کنند. ولی بیش‌تر کارشناسان می‌گویند که این حرف‌ها خرافات است. مثلث برمودا اسرارآمیزتر و خطرناک‌تر از دریاهای دیگر نیست. ۱۵

## عایق سازی گرمایی

خانه‌های ما نیاز به عایق سازی دارند تا با مصرف حداقل سوخت گرم بمانند. بدنمان نیاز به عایق سازی در مقابل سرما دارد تا زنده بمانیم.

هوای حبس شده عایق خوبی است. لباس، به‌ویژه لباس پشمی، توده‌های هوای کوچکی را در خود حبس می‌کند. این لباس‌ها لایه‌ای از هوا را در نزدیکی بدن نگه می‌دارند. مواد عایق سازی مورد استفاده در خانه الیاف، اسفنج‌ها یا دانه‌های پلاستیکی برای حبس کردن هوا هستند. در پنجره‌های دوجداره، در بین دو شیشه، لایه‌ای از هوا محبوس می‌شود. خلا حتی از هوا هم عایق بهتری است. فلاسک خلا محفظه شیشه‌ای دوجداره‌ای است که بیش‌تر هوای بین دو لایه آن بیرون کشیده شده است.

## عایق سازی صوتی

هوای حبس شده می‌تواند به عنوان عایق صدا نیز عمل کند. پنجره‌های شیشه‌ای دوجداره در مقابل صدا نیز مانند گرما عایق‌اند. همین کار را دیوارهای دوجداره ساختمان‌های جدید انجام می‌دهند. با عایق سازی می‌توان ورود سروصدا را رفت و آمد اتومبیل‌ها یا هواپیما را به داخل ساختمان، یا خروج صدای بلند موسیقی را به بیرون ساختمان کاهش داد.

اتومبیل‌ها برای پایین نگه داشتن صدای موتورشان به دقت عایق سازی می‌شوند. موتور را بر روی دسته‌موتورهای لاستیکی نصب می‌کنند تا کم‌ترین صدا به بقیه اتومبیل انتقال یابد. دیواره‌های صوتی در صداخفه‌کن، صدای لوله آگزوز را جذب می‌کنند. ۵

## کار عملی

به یک بشر پلاستیکی نازک و یک بشر از جنس پلی استیرن متخلخل نرم و کلفت نیاز دارید. در هر دو بشر آب گرم بریزید. سطح بیرونی آن‌ها را لمس کنید. کدام را گرم‌تر حس می‌کنید؟ سر آن‌ها را با درپوش یا کارت پستال بپوشانید. چند دقیقه آن‌ها را به حال خود رها کنید. آب را لمس کنید. آب کدام بشر گرم‌تر است؟

پلاستیک عایق بهتری است یا پلی استیرن؟ بشرها را خشک کنید، و هر کدام را بر روی یک گوشتان بگذارید. کدام برای عایق سازی صدا بهتر است.

همچنین نگاه کنید به



برق  
خانه  
خلا  
سرما  
صوت  
گرم

## عددهای اعشاری

وقتی طول یا دمای چیزی را اندازه می‌گیرید، همیشه عدد صحیحی برحسب سانتی متر یا درجه به دست نمی‌آورد. با استفاده از عددهای اعشاری مانند  $\frac{4}{6}$  یا  $\frac{15}{25}$  و مانند آن‌ها، که کسرهایی اعشاری هم نامیده می‌شوند، نشان دادن مقادیری که ممکن است عدد صحیح هم نباشند امکان‌پذیر می‌شود.

در عددهای اعشاری مفهوم ارزش مکانی، درست مانند ارزش مکانی عددهای صحیح است. ارزش هر مکان ده برابر کم‌تر از ارزش مکانی است که بلافاصله در سمت چپ آن قرار دارد. مثلاً رقم ۶ در  $\frac{4}{6}$  نشان‌دهنده ۶ تا یک‌دهم است و رقم ۵ در  $\frac{16}{25}$  نشان‌دهنده ۵ تا یک‌صدم. به جای این‌که بنویسیم «شانزده و دو دهم و پنج صدم» یا «شانزده و بیست و پنج صدم» می‌نویسیم  $\frac{16}{25}$  که خیلی ساده‌تر و کوتاه‌تر است.

هر عدد اعشاری را می‌توان به صورت مجموع دو عدد در نظر گرفت، یک عدد صحیح در سمت چپ ممیز و یک کسر کوچک‌تر از یک در سمت

نظام پولی بسیاری از کشورها اعشاری یا دهمی است یعنی واحد بزرگ‌تر، ۱۰ یا ۱۰۰ برابر واحد کوچک‌تر است! مثلاً در انگلستان، هر پنی برابر یک‌صدم پوند است و در آمریکا، هر سنت یک‌صدم دلار است.

همچنین نگاه کنید به



اعداد  
حساب  
درصد  
کسر

## عدسی

عدسی، که برخی از انواع آن در ساختن عینک به کار می‌رود، قطعه‌ای شیشه یا پلاستیک با شکل خاص است که باریک‌های نور هنگام عبور از آن می‌شکند. دو نوع عدسی همگرا (محدب یا کوژ) و واگرا (مقعر یا کاو) وجود دارد. عدسی همگرا در وسط برجسته و در کناره‌ها نازک است. ذره‌بین، عدسی همگراست. انحنای عدسی واگرا رو به درون است در نتیجه وسط آن از کناره‌ها نازک‌تر است. عدسی عینک اشخاص نزدیک‌بین واگراست. هرگاه باریکه نوری از عدسی همگرا بگذرد به تدریج جمع می‌شود، یعنی عدسی آن را در یک نقطه متمرکز می‌کند. عدسی واگرا باریکه نور را باز و از هم دور می‌کند.

## دیدن از پشت عدسی

یک عدسی را روی روزنامه نگه دارید. می‌بینید که عدسی همگرا خط‌ها را درشت‌تر، و عدسی واگرا آن‌ها را ریزتر می‌کند. هرگاه عدسی همگرایی را جلو پنجره‌ای نگه دارید و ورقه مقوایی را در ظرف مقابل آن قرار دهید یک تصویر وارون و کوچک از پنجره روی مقوا تشکیل می‌شود.

همچنین نگاه کنید به



تلسکوپ  
چشم  
دوربین دوچشمی  
دوربین عکاسی  
عینک  
میکروسکوپ

راست ممیز. نوشتن بعضی از عددها به شکل اعشاری دشوار است. ریشه دوم عدد دو، عددی است که اگر آن را در خودش ضرب کنیم عدد دو به دست می‌آید. کامپیوتر در محاسبه این ریشه مقداری تقریبی مانند  $\frac{1}{4}14213562$  به دست می‌آورد، ولی هر چقدر رقم اعشاری بنویسیم باز برای نمایش دقیق مقدار این عدد کافی نیست. ۱۷

## کار عملی

روی صفحه تلویزیون، در مغازه‌ها و در روزنامه‌ها به اعداد اعشاری که می‌بینید توجه کنید. این اعداد برای نشان دادن اندازه چه چیزهایی به کار می‌روند؟ عددهای اعشاری را می‌توان با هم جمع، از هم تفریق، در هم ضرب و بر هم تقسیم کرد. کامپیوتر برای این عملیات مفید است. تحقیق کنید که وقتی دو عدد بزرگ‌تر از یک‌دوم و کوچک‌تر از یک، مثلاً  $\frac{1}{6}$  و  $\frac{1}{25}$  را با هم جمع می‌کنید، چه پیش می‌آید. وقتی آن‌ها را در هم ضرب می‌کنید، چه می‌شود؟

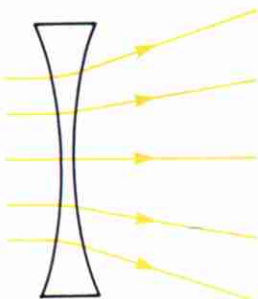
$$\frac{1}{3} = 0.3333333333...$$

این کسر را به شکل  $\frac{1}{3}$  می‌نویسیم. برخلاف  $\frac{1}{3}$ ، ریشه دوم ۲ جزء تکرار شونده ندارد.

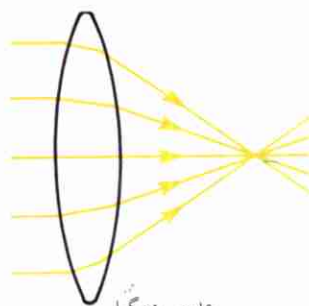
## کاربرد عدسی

عدسی‌ای که بیش‌ترین استفاده را دارد، عدسی چشم است که تصویری از آن چه می‌بینیم درون چشم تشکیل می‌دهد. عدسی دوربین عکاسی هم به همین طریق تصویری از جسم روی فیلم درون دوربین تشکیل می‌دهد. در میکروسکوپ، دوربین دوچشمی و دوربین نجومی نیز از عدسی برای دیدن چیزهای بسیار کوچک یا بسیار دور استفاده می‌شود. در هر یک از این اسباب‌ها هر عدسی در واقع از چند عدسی متصل به هم ترکیب شده است؛ تصویر این عدسی‌های مرکب به مراتب روشن‌تر از عدسی‌های ساده است که تصویری مات و با کناره‌های رنگین تشکیل می‌دهند. ۱۷

▼ عدسی واگرا پرتوها را از هم دور و عدسی همگرا آن‌ها را به هم نزدیک می‌کند.



عدسی واگرا



عدسی همگرا



## عروس‌های دریایی

عروس‌های دریایی ماهی نیستند. آن‌ها در آب شناور می‌شوند یا شنا می‌کنند و بخش اعظم بدن زنگوله‌مانندشان از ماده ژله‌ای غلیظی تشکیل شده است. از لبه‌های زنگوله، شاخک‌هایی آویزان است. بخش‌های مربوط به دهان نیز از وسط آویزان‌اند.

هر جانوری که با شاخک‌های عروس دریایی تماس پیدا کند، متوجه می‌شود که این شاخک‌ها از یاخته‌های نیش‌دار قدرتمندی، بسیار شبیه به یاخته‌های روی شاخک‌های شقایق‌های دریایی



## پراکندگی

در تمام اقیانوس‌های جهان، اغلب در نواحی کم عمق، انواع انگشت شماری در آب شیرین زندگی می‌کنند.

**بزرگ‌ترین عروس دریایی حقیقی**  
سیانا از کتی‌کد با بیش از دو متر عرض زنگوله که شاخک‌هایش بیش از ۶/۵ متر امتداد دارند.

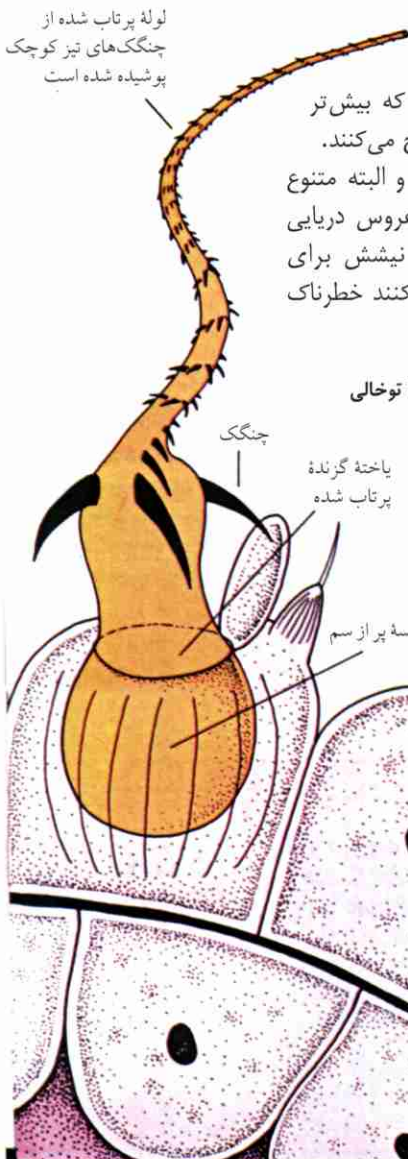
**سمی‌ترین عروس دریایی**  
زنبورهای دریایی، که در آب‌های گرم نزدیک سواحل استرالیا زندگی می‌کنند و موجب مرگ تعدادی از انسان‌ها شده‌اند.

**شاخه عروس دریایی**  
رده پنگان‌زیان، مرجانیان، کوبوزوا  
تعداد گونه‌های عروس دریایی در حدود ۲۰۰

◀ عروس دریایی بنفش نیش‌دار یاخته‌های گزنده‌ای دارد که می‌توانند در پوست انسان نفوذ کنند. این جانور شب‌ها رنگ صورتی درخشان‌ده‌ای دارد که به راحتی دیده می‌شود.

پوشیده شده‌اند. یاخته‌های گزنده به اندازه‌ای قوی‌اند که طعمه‌های فعال، معمولاً ماهی، میگو یا سایر حیوانات آبی را که بیش‌تر عروس‌های دریایی می‌خورند، فلج می‌کنند. انواعی از جانوران خویشاوند و البته متنوع وجود دارند که اغلب آن‌ها را عروس دریایی می‌نامند. رزمناو پرتغالی، که نیشش برای انسان‌هایی که در آب شنا می‌کنند خطرناک است، از آن جمله است. ۱۸

◀ هر یاخته گزنده محتوی یک لوله توخالی مارپیچی است که چنگک‌های تیزی در انتهای آن قرار دارد. هنگامی که ماهی یا طعمه دیگری ماشه را لمس می‌کند، زوبینی لوله‌مانند به بیرون پرتاب می‌شود. چنگک‌های جانور در پوست طعمه سوراخی ایجاد می‌کنند که از طریق آن سم تزریق می‌شود.



یاخته گزنده  
پرتاب شده

ماشه

همچنین نگاه کنید به



بی‌مهره گان  
جانوران سمی

## عسل

عسل را زنبوران عسل با شهدی می‌سازند که از گیاهان می‌گیرند. زنبور عسل جستجوگر وقتی که با شهد گیاه به کندو بازمی‌گردد آن را به زنبور عسل کارگر می‌سپارد. زنبور عسل کارگر شهد گیاه را می‌مکد و به درون «معدة عسل‌ساز» خود می‌فرستد. در معدة این زنبور عسل آنزیمی گوارشی با شهد گیاه ترکیب می‌شود و یکی از انواع قند موجود در آن را به دو نوع قند ساده‌تر تبدیل می‌کند. شهد گیاه

آب خیلی زیادی دارد، ولی آب عسل خیلی کم است. زنبور عسل قطره‌های شهد آبکی گیاه را به نوک زبان خودش می‌آورد و رطوبت شهد در گرمای درون کندو تبخیر می‌شود. عسل به دست آمده در حفره‌های مومی شانه عسل نگهداری می‌شود. در زمستان که هیچ‌یک از گل‌ها شهد نمی‌سازند، زنبوران عسل برای تغذیه خودشان و غذا دادن به زنبورهای نوزاد، عسل می‌خورند. ۱۵

هر وقت زنبوردار از کندو عسل برمی‌دارد حتماً باید به جای آن ماده‌ای قندی بگذارد. اگر این کار را نکند زنبورها از گرسنگی می‌میرند.

مزه عسل‌هایی که از شهد گل‌های مختلف به دست می‌آید مثل هم نیست، زیرا هر گلی بویی دارد و عطر گل‌ها در مزه عسل تأثیر می‌گذارد.

گروه سالمی از زنبوران عسل، تنها در یک تابستان، شاید بتوانند بیش از ۲۰ کیلوگرم عسل بسازند.

همچنین نگاه کنید به



آزیم  
زنبورهای عسل

## عسلک

داشته باشند. اما شته‌ها حشرات کم‌حرکی هستند و به ماده قندی چندان‌ی احتیاج ندارند. قند مصرف‌نشده از بدن آن‌ها می‌گذرد و مثل یک قطره شبنم در پشت آن‌ها جمع می‌شود. ۱۵

همچنین نگاه کنید به



پروتئین  
شته‌ها  
مورچه‌ها

مورچه‌ها، که مواد شیرین را خیلی دوست دارند، معمولاً از شته‌ها مواظبت می‌کنند تا بتوانند عسلک آن‌ها را بخورند.

شته‌ها آن قدر عسلک تولید می‌کنند که اگر به محل تغذیه آن‌ها نگاه کنید متوجه می‌شوید که برگ‌ها چسبناک شده‌اند.

## عصرهای یخبندان

در طول تاریخ زمین، آب و هوا بارها تغییر کرده است. عصرهای یخبندان، دوره‌هایی هستند که لایه‌های یخی وسیع، از سرزمین‌هایی که امروزه دربرمی‌گیرند، بسیار فراتر رفتند. در طول این عصرها، قسمت‌های زیادی از سطح زمین را یخ پوشاند. در این نواحی، هوا بسیار سرد شد. روی قسمت‌هایی از اقیانوس‌ها را یخ پر کرد و بسیاری از خشکی‌ها یخ زدند. در آن هنگام سطح آب اقیانوس‌ها از حد امروزی بسیار پایین‌تر بود، زیرا نسبت به امروز، آب بیش‌تری به صورت یخ درآمده بود.

در دوران پرکامبرین (قبل از ۶۰۰ میلیون سال پیش)، چندین عصر یخبندان پیش آمده است. در اواخر دوره اردوویسین (در حدود ۴۵۰ میلیون سال پیش) نیز چنین شد. می‌توان نشانه‌های این یخبندان‌های دوره اردوویسین را در صحرای بزرگ آفریقا مشاهده

◀ در طول عصر یخبندان یخچال‌ها حداقل ۵ بار پیشروی کردند. به هر یک از آن‌ها نامی داده شده است. طول زمان هر یک از عصرهای یخبندان بین ۸ تا ۲۰ هزار سال بوده است. آخرین عصر یخبندان در حدود ۱۱ هزار سال پیش به پایان رسید.

◀ در طول آخرین عصر یخبندان، قسمت‌های وسیعی از نیم‌کره شمالی را یخ پوشانده بود.

امریکای شمالی	اروپا	
نبراسکایی	دونا	۱,۶۰۰,۰۰۰ سال پیش
کانزاسی	گونتر	۹۰۰,۰۰۰ سال پیش
ایلینویزی-۲	میندل	۶۰۰,۰۰۰ سال پیش
ویسکانسینی-۱	ریس	۲۰۰,۰۰۰ سال پیش
ویسکانسینی-۲	وورم	۱۹,۰۰۰ سال پیش

کرد، زیرا در این ناحیه، بر اثر حرکت یخ، خراش‌های زیادی روی سنگ‌ها پدید آمده است.



همچنین نگاه کنید به



جانوران پیش از تاریخ  
زمان زمین‌شناختی  
یخچال طبیعی



## عقب افتادگی ذهنی

در انگلستان از هر هزار نوزاد ۴ تا ۳  
نوزاد عقب افتادگی ذهنی دارند.

عقب افتاده‌های ذهنی (معلولان روانی) زود و آسان چیز یاد نمی‌گیرند. مشکل یادگیری دارند و آموزش خاص و حمایت بیش‌تر لازم دارند. کسانی که اندکی عقب افتاده‌اند می‌توانند یاد بگیرند که کارهای خودشان را انجام دهند، همراه کودکان دیگر به مدرسه بروند و وقتی بزرگ شدند به کاری مشغول شوند. اما آن‌ها که عقب افتادگی شدید دارند در سراسر عمر خویش برای گذراندن زندگی به کمک دیگران نیازمندند.

یکی از علت‌های عقب افتادگی ذهنی ممکن است حادثه‌های قبل از تولد یا در حین تولد باشد. افراد در سن‌های مختلف ممکن است پس از عفونت سخت مغزی دچار عقب افتادگی ذهنی شوند. ۱۶

همچنین نگاه کنید به



سندروم داون  
معلولیت

## عقرب‌ها

عقرب‌ها عمدتاً در نواحی گرم جهان زندگی می‌کنند. این جانوران را به ندرت می‌توان دید زیرا جانورانی منزوی‌اند که در طول روز پنهان می‌شوند و شب‌ها برای شکار بیرون می‌آیند.

عقرب‌ها بیش‌تر از حشره‌ها و سایر جانوران کوچکی، که با چنگک‌های بزرگ و نیش سمی انتهای دم خود می‌کشند، تغذیه می‌کنند. عقرب از نیش خود برای دفاع در برابر دشمنان بزرگ‌تر، مثل میمون‌ها، نیز استفاده می‌کند. سم عقرب گاهی برای انسان نیز خطرناک است.

در فصل تولیدمثل، عقرب‌ها پیش از جفت‌گیری عشق‌بازی مفصلی می‌کنند. این رفتار آن‌ها شبیه به رقص است و طی آن جانور نر، اسپرم‌های خود را به بدن ماده هدایت می‌کند. ۲۱

▼ عقرب‌های ماده که نوزاد زنده به دنیا می‌آورند، تخم‌ها را تا تولد نوزادها داخل بدن خود نگه می‌دارند. نوزادان بر پشت مادر سوار می‌شوند و مادر تا بعد از اولین پوست‌اندازی از آن‌ها مراقبت می‌کند.



▲ نسل ماموت‌ها که در طول آخرین عصر یخبندان می‌زیستند، در حدود ۱۰ هزار سال پیش نابود شد.

## آخرین عصر یخبندان

آخرین عصر یخبندان، مربوط به عهد پلیستوسن است که از یک میلیون و هشتصد هزار سال پیش آغاز شد و تا ۱۱ هزار سال پیش ادامه داشت. در این فاصله، عصرهای «یخبندان» پیش آمد که در طول آن‌ها، لایه‌های یخی وسعت یافتند. اما در فاصله یخبندان‌ها، دوره‌های «بین یخبندان» هم رخ داد که در طول آن‌ها، از وسعت یخچال‌ها کاسته شد. در عهد پلیستوسن، حداقل ۱۷ عصر یخبندان و بین یخبندان وجود داشته است. در طول بسیاری از این عصرها، لایه‌های یخ، کانادا، شمال آمریکا، انگلستان تا شمال لندن، شمال اروپا و شمال غربی سیریری را می‌پوشاندند. در همان زمان، لایه‌های یخی که امروزه گرینلند و جنوبگان را پوشانده‌اند، وسیع‌تر شدند. یخچال‌های کوهستانی نیز در همه جا روی زمین بزرگ‌تر شدند.

## آب و هوای عصر یخبندان

آب و هوای پلیستوسن، در عصرهای یخبندان، بسیار سردتر از آب و هوای امروز بود. با وسیع‌تر شدن یخچال‌ها، دمای هوا در مناطق نزدیک آن‌ها نیز پایین رفت. در شمال اروپا، جنگل‌های بلوط و غان از میان رفت و جنگل‌های کاج جای آن‌ها را گرفت. با پایین‌تر رفتن دما، کاج‌ها هم از بین رفتند و گیاهان علفی به جای آن‌ها رویدند. بسیاری از جانوران که تاب تحمل چنین آب و هوایی را نداشتند، مردند، یا نحوه زندگی خود را تغییر دادند یا به سوی مناطق گرم مهاجرت کردند. نوع آب و هوا در سراسر جهان متفاوت بود، در مجموع، مقدار بارندگی روی زمین کم بود. بنابراین بیابان‌ها وسعت یافتند و شاید به دو برابر مساحت امروزی خود رسیدند. جنگل‌های استوایی بسیار کوچک شدند و اطراف آن‌ها را علف‌زارهای گرم‌دشتی پوشاند. در عهد پلیستوسن قسمت‌هایی از آمریکای جنوبی که امروزه جنگل استوایی است و ۱/۵ متر باران سالانه دارد چنان خشک بود که روی آن‌ها تلماسه‌های روان وجود داشت. ۴

پراکندگی  
بسیاری از زیستگاه‌های مناطق گرم  
جهان  
بزرگ‌ترین عقرب  
به طول حدوداً ۱۸ سانتی‌متر  
کوچک‌ترین عقرب  
به طول حدوداً ۱ سانتی‌متر  
شاخه بندپایان  
رده عنکبوتیان  
راسته عقرب‌ها  
تعداد گونه‌ها حدود ۷۰۰

همچنین نگاه کنید به



بی مهره گان  
عنکبوت‌ها







◀ عکس‌های اولیه، مثل این عکس که در دهه ۱۸۸۰ م [۱۲۶۰ ه. ش.] به وسیله فرانک میدو ساتکلیف در شهر ویتی استان یورکشایر گرفته شد، حالت دار بودند. یعنی کسانی که در عکس بودند می‌بایست چند ثانیه بی حرکت حالت خاصی بگیرند، زیرا چند ثانیه طول می‌کشید تا نوری که از موضوع بازمی‌تابید روی مواد شیمیایی صفحه حساس درون دوربین اثر بگذارد. قبل از اختراع فیلم عکاسی از این صفحه‌های فلزی استفاده می‌شد.

## عکاسی

### عکاسی در فضای بسته

عکاسی در فضای بسته به مهارت بیش‌تری نیاز دارد زیرا نورپردازی مناسب در این نوع عکاسی اهمیت زیادی دارد. دوربین‌های فلاش‌دار جدید نور کافی فراهم می‌کنند، ولی نور فلاش ممکن است موضوع عکس را بیش از حد روشن کند یا سبب شود کسانی که در عکس هستند پلک بزنند! عکاسان حرفه‌ای که در استودیو عکس می‌گیرند لامپ‌های مخصوص حباب‌داری به کار می‌برند که نور مناسبی فراهم می‌کند و چشم را هم نمی‌زند.

### جلوه‌های ویژه

در عکاسی می‌توان از جلوه‌های ویژه بسیاری استفاده کرد. مثلاً به کمک پیستوله مخصوص می‌توان روی عکس رنگ پاشید تا بعضی از قسمت‌های عکس عوض شود. می‌توان عکس را طوری ظاهر و چاپ کرد که بعضی قسمت‌های آن دیده نشود. می‌توان کسانی را که در پیش‌زمینه عکس قرار دارند در پس‌زمینه عکس دیگری چاپ کرد. بعضی از عکس‌هایی که در مجله‌ها چاپ می‌شوند در واقع هرگز وجود خارجی نداشته‌اند؛ آن‌ها را سرهم‌بندی کرده‌اند.

عکاسی، هنر عکس گرفتن با دوربین است. دوربین‌های عکاسی مدرن به صورت خودکار تنظیم می‌شوند و تصویر واضحی از موضوع ایجاد می‌کنند و مقدار نور را کنترل می‌کنند. فیلم‌های امروزی آن قدر به نور حساس‌اند که حتی اگر موضوع عکس در حال حرکت باشد عکس واضحی به دست می‌دهند. هنر اصلی عکاس در این است که ترکیب مناسبی در عکس به وجود بیاورد به طوری که عکس دلپذیر از کار در بیاید و مقصود عکاس را نشان دهد.

عکس‌های حالت‌دار عکس‌هایی هستند که در آن‌ها جای هر چیز به دقت تعیین می‌شود تا تأثیر مناسبی در بیننده عکس به وجود بیاورد. عکس‌های طبیعی عکس‌هایی هستند که در آن‌ها حالت خاصی به طور مصنوعی ایجاد نمی‌شود، ولی عکاس برای گرفتن عکس‌های مناسب، زاویه و فاصله خاصی انتخاب می‌کند. عکاسان حرفه‌ای در گرفتن این‌گونه عکس‌ها استادند، ولی آن‌ها معمولاً از هر صحنه چندین عکس می‌گیرند و سپس عکسی را که از همه بهتر از کار درآمده باشد انتخاب می‌کنند. عکاسان حرفه‌ای گاهی از دوربین مخصوصی استفاده می‌کنند که پس از فشار دادن دکمه آن به طور خودکار پشت سر هم چندین عکس می‌گیرد. سپس از میان آن عکسی را که درست در لحظه مناسب گرفته شده باشد انتخاب می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به



چاپ  
دوربین  
عکاسی



دوربین را افقی گرفت یا عمودی؟

● نزدیک موضوع عکس بایستید تا کادر عکس را پر کند و گر نه پس زمینه عکس بیش از حد توی چشم خواهد زد.

● از پس زمینه های ناخواسته اجتناب کنید و مواظب باشید چیزهایی مثل درخت از روی سر شخص «بیرون» نزده باشد.

● همیشه از روبه رو از اشخاص عکس نگیرید. عکس از نیم رخ افراد هم ممکن است زیبا باشد.

● وقتی از فلاش استفاده می کنید از کسانی که داخل کادر دوربین هستند بخواهید مستقیم به دوربین نگاه نکنند زیرا این کار باعث می شود چشمان آن ها قرمز به نظر برسد.

● سعی کنید موضوع عکس در مقابل دوربین زست نگیرد. عکس های طبیعی اغلب دلپذیرترند.

● در عکس های دسته جمعی، افراد را در سطوح مختلف قرار دهید تا گیرایی عکس بیش تر شود.

● از زاویه باز یا بسته عکس برداری کنید تا عکس جالبی از کار دربیاید.

● اگر می خواهید از موضوع متحرکی عکس بگیرید آن را با دوربین دنبال کنید. به این روش «حرکت افقی دوربین» می گویند.

راهنمایی هایی برای عکس برداری

بهر

● دوربین را محکم در دست بگیرید و دکمه شاتر را به آرامی فشار دهید.

● انگشتان خودتان یا قاب دوربین را در مقابل عدسی دوربین نگذارید.

● طوری بایستید که خورشید یا منبع نور در یک طرف یا پشت سر شما باشد و فراموش نکنید که آفتاب درخشان سایه های عمیقی به وجود می آورد.

● کادر تصویر را به دقت انتخاب کنید و مراقب باشید سر و پای افراد از کادر بیرون نباشد.

● درباره صحنه آرایشی یا ترکیب اجزای عکس، خوب فکر کنید. بهتر است



## تاریخچه

نخستین عکس را مخترع فرانسوی، ژوزف نیسه فور نیسه، در سال ۱۸۲۶ م [۱۲۰۵ ه. ش.] گرفت. او از یک صفحه فلزی حساس استفاده کرد که هشت ساعت طول می کشید تا عکس روی آن ظاهر شود. در دهه ۱۸۳۰ م [۱۲۱۰ ه. ش.] لویی دگره روش نیسه را تکامل بخشید و نخستین دوربین عکاسی کارآمد را اختراع کرد. در همین زمان دانشمند انگلیسی، ویلیام هنری فاکس تالبوت، کاغذی اختراع کرد که به نور حساس بود و تصویری نگاتیو به دست می داد و به کمک آن تصویری پوزیتیو تهیه می شد. امروزه هم در بیش تر موارد از این روش برای ظهور عکس استفاده می شود. ۱۵

◀ این عکس رنگی از یک اسکی باز با استفاده از دوربین پیچیده ای گرفته شده که با سرعت کم تر از یک هزارم ثانیه عکس می گیرد. به این ترتیب، می توان از سریع ترین فعالیت ها هم عکس روشن و واضحی گرفت.

## علف جگری ها

این گروه کوچک گیاهان ساده خوشاوند نزدیک خزه ها هستند. می توانید آن ها را در مکان های مرطوب، مثل حاشیه چشمه ها، یعنی جایی که علف جگری ها در کنار آب می رویند بیابید. علف جگری ها ساقه و برگ ندارند بلکه شبیه جلبک های سبز دریایی هستند که روی سطح زمین رشد کرده باشند. نام علف جگری به دلیل شباهت به جگر جانوران به آن ها داده شده است. به همین دلیل در گذشته مردم این گیاهان را در درمان بیماری های کبدی مفید می دانستند. ۱۶

▶ یک گونه علف جگری به نام مارکانشیا.



همچنین نگاه کنید به



خزه ها  
دم اسبیان  
سرخس ها



## علف زار

مار از این کار هشدار دادن به ملاقات کنندگان ناخوانده و ترساندن و دور کردن آن‌هاست. برخی از بزرگ‌ترین جانوران جهان، از جمله زرافه، فیل و کرگدن سیاه، در گرم‌دشت‌های شرق آفریقا زندگی می‌کنند. گله‌هایی از آنته‌لوپ‌های آفریقایی، گورخر و الاند را می‌توان، در گرم‌دشت‌ها، در حال چرا در کنار هم دید. هر جانور از گیاهان متفاوت یا بخش‌های خاصی از آن‌ها تغذیه می‌کند. برخی علف می‌خورند و برخی دیگر از درخت‌ها و درختچه‌های پراکنده تغذیه می‌کنند. گرم‌دشت برای چرندگان محل خطرناکی است زیرا پوشش کمی برای پنهان ماندن از چشم شکارگرانی مانند شیرها و یوزپلنگ‌ها در آن وجود دارد. برخی از جانوران شنوایی خوبی دارند و برخی دیگر از حس چشایی یا بینایی خوبی برخوردارند و از این رو، چریدن در گله‌های مختلط به آنان کمک می‌کند که در هنگام خطر یکدیگر را باخبر کنند.

بیش‌تر علف‌زارها انبوهی از جانوران ریز در خود دارند که در نظر اول به چشم نمی‌آیند. کرم‌های خاکی، مورچه‌ها و سوسک‌ها در خاک و روی ریشه گیاهان یا برگ‌های آن‌ها زندگی می‌کنند. موریانه‌ها در علف‌زار لانه‌های «آسمان خراش» مانند بزرگی از خاک می‌سازند که بلندی آن‌ها گاهی به ۷ متر می‌رسد.

### انسان و علف‌زار

انسان در بسیاری از مناطق جهان علف‌زارها را دگرگون کرده است. سیصد سال قبل، احتمالاً ۶۰ میلیون گاومیش آمریکایی در مرغ‌زارهای آمریکای شمالی می‌چریدند. مهاجران اروپایی برای استفاده از گوشت و پوست این گاومیش‌ها به شکار آن‌ها پرداختند، طوری که در آغاز قرن حاضر، کم‌تر از ۱۰۰۰ رأس از آن‌ها باقی‌مانده بود. طی قرن بیستم دگرگونی مرغ‌زارها از این هم شدیدتر بود. علف‌زارها را شخم زده و تا جایی که چشم کار می‌کرد، در آن‌ها گندم کاشتند.

در بسیاری از مناطق دیگر نیز علف‌زارها را برای کاشت محصولات کشاورزی و تولید مواد غذایی شخم زدند. استپ‌های روسیه و پامپاس‌های آرژانتین از آن جمله‌اند. در واقع، گندم، جو و ارزن، همه انواع علف‌اند. با این همه، شخم زدن علف‌زارها نیز کاملاً موفقیت‌آمیز نبوده است. در علف‌زارها، آن‌قدر بارندگی نیست که بتوان به پرورش محصولات کشاورزی پرداخت. وقوع خشک‌سالی در مرغ‌زارهای آمریکای شمالی موجب شد که باد مقادیر عظیمی خاک به صورت شن روان با خود ببرد و غبارکاسه‌هایی به جا بگذارد. هنوز هم شترها و اسب‌ها در برخی از بخش‌های استپ‌های روسیه، قزاقستان و مغولستان، می‌چرند. تعدادی از آن‌ها وحشی‌اند و از بقیه چادرنشین‌هایی استفاده می‌کنند که همراه با دام‌های خود از جایی به جای دیگر کوچ می‌کنند و در چادرهای گرد بزرگ ساخته شده از نمذ زندگی می‌کنند. این چادرها که یورت یا گرنی نامیده می‌شوند، در زمستان‌های سرد، محیط گرمی دارند. از بیش‌تر علف‌زارهای آمریکای جنوبی برای چراندن گاوهای گوشتی استفاده می‌شود. **۷**

بیش از یک‌پنجم سطح زمین از علف پوشیده شده است. انواع بسیار گوناگون علف‌زار، نواحی گسترده بین جنگل‌ها و بیابان‌ها را پر کرده است. این علف‌زارها در بخش‌های مختلف جهان نام‌های متفاوتی دارند. در شرق آفریقا، گرم‌دشت‌ها و در جنوب آفریقا **ولدهای** گسترده‌ای وجود دارد، در آمریکای شمالی مرغ‌زارهای موج قرار دارند؛ در آمریکای جنوبی **پامپاس‌های** خشک و چاکوها قرار گرفته‌اند. در آسیای مرکزی استپ‌های متروک و در انگلستان مراتع پرپشت و مرغ‌زارها قرار دارند. علف‌ها، گیاهان مقاومی هستند و در شرایط دشواری مانند آتش‌سوزی، خشک‌سالی و بریده شدن با ماشین چمن‌زنی دوام می‌آورند یا مجدداً به سرعت رشد می‌کنند.



◀ در تگزاس ایالات متحده آمریکا، یک سگ مرغ‌زار در مرغ‌زارهای موج به دنبال جانوران شکارگر می‌گردد. سگ‌های مرغ‌زار در دسته‌های بزرگ حدوداً هزارتایی در نقب‌های زیرزمینی زندگی می‌کنند.

### جانوران

همه نوع جانوری در علف‌زارهای جهان زندگی می‌کند. علف‌زارهای استرالیا زیستگاه بسیاری از جانوران معروف این کشور، مانند کانگوروها، اموس‌ها و کوکابوراها و دسته‌هایی از پرندگان بسیار رنگارنگ مانند مرغ عشق، طوطی و طوطی کاکلی است. مرغ‌زارهای آمریکای شمالی زیستگاه سگ‌های مرغ‌زار است. این جانوران چونندگان کوچکی هستند که ریشه و برگ‌های علف‌ها را می‌خورند. علاوه بر این، این جانوران دانه‌های گیاهان را جمع‌آوری و مدفون می‌کنند و به این ترتیب به «کاشت» علف‌های جدید کمک می‌کنند. مار زنگی در علف‌زارهای آمریکای شمالی فراوان است. مار صدای «زنگ» را هنگامی تولید می‌کند که مزاحمتی برایش ایجاد شده باشد یا خود را حلقه کرده و آماده گزیدن باشد. مار نوک دم خود را بالا می‌گیرد و مرتعش می‌کند تا صدای زنگ ایجاد شود. هدف

همچنین نگاه کنید به



آفریقا  
انقلاب‌های کشاورزی  
علف‌ها  
غبارکاسه  
موریانه‌ها





▲ در مرغزارهای امریکای شمالی گندم و سایر غلات تولید و به سرتاسر جهان صادر می‌شود. کشاورزی در این مناطق بسیار موفقیت‌آمیز بوده و چشم‌انداز منطقه را تغییر داده است. این عکس مربوط به گریت‌رژیناپلین در استان ساسکاچوان کاناداست. برای انبار کردن غلات پیش از فروش از سیلو استفاده می‌شود. در پامپاس‌های آرژانتین گاو پرورش داده می‌شود؛ گوشت و پوست این گاوها را به سرتاسر جهان صادر می‌کنند.



▲ استپ‌هایی که در سراسر آسیای مرکزی، از روسیه تا مغولستان گسترده‌اند. چادرهای گرد یا یورت‌هایی که در این عکس دیده می‌شود مسکن چادرنشینانی است که در این دشت‌های وسیع زندگی می‌کنند.

▼ گرم‌دشت‌های شرق آفریقا زیستگاهی برای گله‌های جانوران وحشی است. در این علفزارهای خشک گله‌ای از ایمپالاها (آنته‌لوپ‌های آفریقایی) را همراه با گورخرهایی در پشت آن‌ها می‌بینید.





## علم تغذیه

تغذیه علم بررسی تأثیر غذا در سلامت انسان است. همه غذاها موادی به نام مواد مغذی دارند که انرژی و مواد خام لازم برای زندگی را تأمین می کنند. پروتئین ها، قندها، چربی ها، املاح و ویتامین ها از انواع مواد مغذی اند. موادی که خودمان نمی توانیم از مواد خام غذایمان تولید کنیم، مواد مغذی ضروری اند. اگر بدن شما یکی از این مواد مغذی ضروری را به مقدار کافی دریافت نکند، دچار بیماری ناشی از کمبود آن می شوید. مثلاً در گذشته دریانوردانی که به سفرهای طولانی می رفتند چون ویتامین ث کافی به بدنشان نمی رسید دچار اسکوربوت می شدند.

هر ماده مغذی در بدن نقش خاصی دارد. پروتئین ها مهم ترین عناصر سازنده بدن اند، قندها و چربی ها برای تأمین انرژی اهمیت دارند، ویتامین ث ما را از عفونت ها حفظ می کند، ویتامین د و کلسیم استخوان هایمان را قوی می کنند تا رشد کنیم.

هر غذا از چندین ماده مغذی تشکیل شده است. مثلاً پنیر خیلی پروتئین دارد ولی در آن ویتامین و املاح هم هست. هیچ غذایی نیست که همه مواد مغذی ضروری را داشته باشد، بنابراین باید غذاهای مختلف بخوریم تا همه مواد مغذی را به نسبت تقریباً درست دریافت کنیم. ۱۵

## عمل جراحی

عمل جراحی معمولاً در اتاق عمل بیمارستان ها به دست جراحان انجام می شود. آدمیان از هزاران سال قبل، بخصوص برای ترمیم استخوان های شکسته یا دوختن زخم های جنگی، دست به عمل جراحی می زدند. مجموعه هایی از دوران پیش از تاریخ به دست آمده است که با مته سوراخ شده اند. این عمل «مته گذاری» نام داشت. مته گذاری برای این بود که ارواح پلید از سر بیمار بیرون بروند. اما سه مشکل بزرگ باعث می شد که جراحی بیماران کار بسیار خطرناکی باشد: یکی درد، دیگری عفونت، و سومی شوک. امروزه در علم جراحی کارهای زیادی کرده اند تا این مشکلات را حل کنند و اکنون حتی پیچیده ترین جراحی ها هم تقریباً بی خطرند.

امروزه درد عمل های جراحی را با دادن داروهای بیهوشی برطرف می کنند. حتی در افراد پیر هم می توان داروهای بیهوشی را بدون هیچ گونه خطری

به همه گیاهانی که به طور ناخواسته می رویند علف هرز می گویند. یک بوته گل سرخ در میان یک قطعه زمین سبزی کاری علف هرز به شمار می آید! بیش تر علف های هرز سریع رشد می کنند و می توانند در مدت کوتاهی تعداد زیادی دانه تولید کنند. معمولاً دانه ها به آسانی پراکنده می شوند. مثلاً گل قاصدک را در نظر بگیرید که هر یک از میوه های آن چتر نجاتی دارند. ضعیف ترین نسیمی آن ها را به اطراف می برد. گل بعضی از علف های هرز، حتی بعد از چیدن، به دانه افشانی ادامه می دهد. در گیاه ورید (گل زرد)، که از علف های هرز معمول باغچه هاست، گل ها اگر روی تل گیاه خاک قرار گیرند و از بین نروند، توده ای از دانه های کرک دار تولید می کنند. سایر علف های هرز، مانند آلاله های خزنده، ساقه هایی ایجاد می کنند که هر جا با زمین تماس بیابند ریشه می کنند. گیاه با این ساقه های رونده، به سرعت گسترش پیدا می کند. بعضی علف های هرز، مانند پیچک صحرایی، را باید کاملاً از خاک درآورد. هر قطعه باقی مانده ساقه دوباره می روید و گیاه جدید کاملی پدید می آورد.

## مهار کردن علف های هرز

بهترین راه مهار کردن علف های هرز درآوردن و از بین بردن آن هاست قبل از این که فرصت گسترش پیدا کنند. به همین دلیل است که باغبان فواصل بین گیاهان را بیل می زند. هر نوع علف هرز در سطح زمین با لبه تیز بیل از ریشه بیرون می آید یا قطعه قطعه می شود. در گذشته به بچه ها پول می دادند تا جوه های صحرایی را از مزارع ذرت درآورند. در همین اواخر علف های هرز را با مواد شیمیایی، به نام علف کش، از بین می بردند. علف کش های انتخابی فقط علف های هرز را می کشند نه محصول اصلی را. در حال حاضر آثار زیان آور این مواد شیمیایی، بر گیاهان وحشی و جانوران، نگرانی هایی ایجاد کرده است. ۱۶

▼ کشاورزان به این شقایق های وحشی که در حاشیه مزرعه گندم رویده اند، با همه زیبایی شان، به چشم علف هرز نگاه می کنند.



همچنین نگاه کنید به



پروتئین ها  
چاقی  
چربی  
رژیم غذایی  
سلامتی  
سوء تغذیه  
غذا  
ویتامین



همچنین نگاه کنید به



آپاندیس  
باکتری  
بیمارستان  
پزشکی  
پیوند اعضا  
جراح  
داروهای بیهوشی  
شکستگی

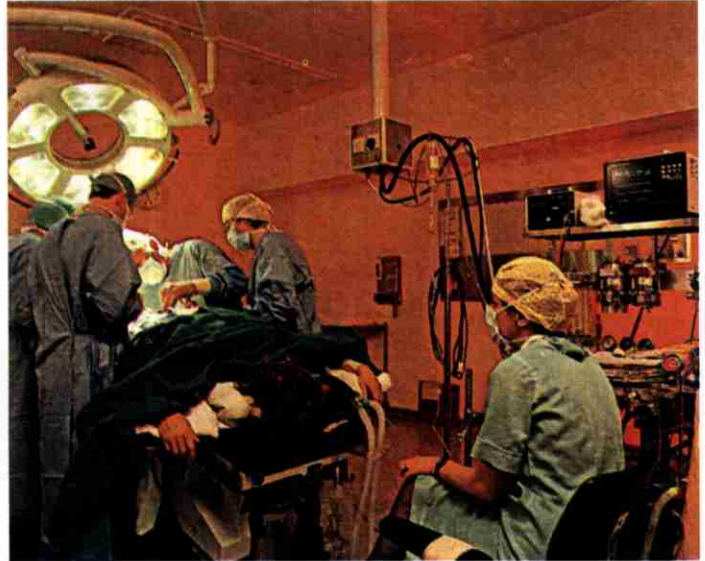
نگه داشتن باکتری‌ها و میکروب‌های دیگر از محیط عمل تا حد زیادی کاهش داده‌اند. همه وسایل و لباس‌های اتاق عمل را با بخار ضدعفونی می‌کنند و کسانی که در اتاق عمل کار می‌کنند دست‌هایشان را کاملاً می‌شویند و دستکش به دست می‌کنند و ماسک به صورتشان می‌زنند. از دست رفتن خون زیاد ممکن است باعث شوک شود و همین امر ممکن است بیمار را از پای درآورد. اما امروزه با انتقال خون از این اتفاق جلوگیری می‌کنند.

### جراحی‌های رایج

بعضی از عمل‌های جراحی که به فراوانی انجام می‌شوند عبارت‌اند از برداشتن لوزه‌ها، لوزه سوم، کیسه صفرا و آپاندیس، ترمیم استخوان‌های شکسته، مفصل‌های فرسوده و اشکالات مثانه. امروزه برداشتن خال، زگیل یا توده‌های پوست هم بسیار رایج است و بسیاری اوقات می‌توان با استفاده از داروهای بی‌حسی این کار را انجام داد. ۱۴

► جراحان در بیمارستان سن‌استیون در لندن مشغول عمل جراحی هستند. در سمت راست وسایل بیهوشی و دستگاه‌های لازم برای نظارت بر وضع بیمار را می‌بینید.

تجویز کرد. این داروها بیمار را، تا موقعی که عمل تمام شود، بیهوش نگه می‌دارد. عفونت‌های ناشی از عمل جراحی را با ضدعفونی کردن و دور



## عناصر

عناصر ماده‌ای اساسی تشکیل‌دهنده همه چیزهای روی زمین و سراسر جهان و بدن ما هستند. همه چیز از اتم‌های ریزی ساخته شده است که آنقدر کوچک‌اند که نمی‌توان آن‌ها را دید. با این‌که بسیاری از مواد شامل انواع مختلف اتم‌ها هستند، هر عنصر فقط شامل یک نوع اتم است. بنابراین نمی‌توان یک عنصر را به مواد مختلف تفکیک کرد. در طبیعت در حدود ۹۰ عنصر یافت می‌شود. دانشمندان به هر کدام یک نام و علامت شیمیایی داده‌اند. اگر اسم کامل عنصری را نمی‌خواهید بنویسید می‌توانید از علامت آن استفاده کنید. بسیاری از این عناصر کمیاب‌اند. در حدود ۹۹ درصد زمین فقط از ۸ عنصر ساخته شده است.

### عناصر و مواد مرکب

به احتمال زیاد نام خیلی از عناصر جدول این مقاله را تاکنون نشنیده‌اید. در حقیقت بسیاری از فلزات مشهوری که به طور روزمره با آن‌ها سروکار داریم عنصر خالص نیستند بلکه ترکیبی از عناصرند که «مواد مرکب» نامیده می‌شوند. هر ماده مرکب از اتصال اتم‌های دو یا چند عنصر

تشکیل شده است که ماده کاملاً متفاوتی را می‌سازند. آب یک ماده مرکب است. این ماده مرکب از اتم‌های هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده است. هیدروژن و اکسیژن هر دو گازند ولی آب به هیچ یک شبیه نیست. شکر نیز یک ماده مرکب است و از اتم‌های هیدروژن، اکسیژن و کربن ساخته شده است.

### ایزوتوپ‌های عناصر

با وجود آن‌که اتم‌های هر عنصر ویژگی‌های مشابهی دارند کاملاً یکسان نیستند. در مرکز هر اتم یک هسته وجود دارد که شامل ذراتی به نام پروتون و نوترون است.

همه اتم‌های یک عنصر تعداد یکسانی پروتون دارند، اما تعداد نوترون‌های آن‌ها یکسان نیست. عناصری که فقط از نظر تعداد نوترون با هم اختلاف داشته باشند ایزوتوپ نامیده می‌شوند.

برخی اتم‌ها که ایزوتوپ‌های رادیواکتیو دارند، با پرتاب کردن ذره‌های خیلی کوچک، به اتم‌های دیگر تبدیل می‌شوند. این مواد به ایزوتوپ دیگری از همان عنصر یا عنصر کاملاً متفاوتی تبدیل می‌شوند، اما اتم‌های بیش‌تر عناصر هرگز تغییر نمی‌کنند.

فراوان‌ترین عناصر اکسیژن فراوان‌ترین عنصر روی زمین است؛ بعد از آن سیلیسیم در مرتبه دوم است. هر دو در سنگ‌ها و ماسه یافت می‌شوند. اما در کل عالم فراوان‌ترین عنصر هیدروژن و بعد از آن هلیوم است.

جامدات، مایعات و گازها بیش‌تر عناصر در دمای معمولی جامدند. فقط ۲ عنصر مایع هستند. ۱۱ عنصر گاز و ۸۱ عنصر جامدند.

## عناصری که دانشمندان ساخته‌اند

دانشمندان با پرتاب کردن ذره‌های کوچک اتمی به سوی عناصر سنگین عناصر جدیدی در آزمایشگاه ساخته‌اند. تاکنون حداقل یازده عنصر جدید ساخته شده است، اما بعداً مقدار ناچیزی از دو تای آن‌ها را در طبیعت پیدا کردند. دانشمندان حدس می‌زنند که می‌توان بیش از یکصد عنصر جدید ساخت. البته بیش‌تر عناصری که در آزمایشگاه‌ها ساخته می‌شوند عمر خیلی طولانی ندارند و گاهی اوقات ظرف مدت کم‌تر از یک ثانیه از بین می‌روند. این عناصر اتم‌های بزرگی دارند که به سرعت به اتم‌های کوچک‌تر شکسته می‌شوند. **۷**

تاریخ کشف				عناصر: نام و علامت شیمیایی			
پیش از تاریخ				C کربن	آهن Fe	نقره Ag	
				Cu مس	سرب Pb	گوگرد S	
				Au طلا	جیوه Hg	قلم Sn	
قبل از ۱۶۵۰ م [۱۰۲۹ ه. ش.]				آنتیموان Sb	آرسنیک As		
۱۶۵۰ - ۱۶۹۹ م [۱۰۷۸ - ۱۰۲۹ ه. ش.]				فسفر P			
۱۷۰۰ - ۱۷۴۹ م [۱۱۲۸ - ۱۰۷۹ ه. ش.]				کبالت Co	پلاتین Pt	روی Zn	
۱۷۵۰ - ۱۷۹۹ م [۱۱۲۸ - ۱۱۷۸ ه. ش.]				بیسموت Bi	نیکل Ni	تیتانیوم Ti	
				کلر Cl	نیتروژن N	تنگستن W	
				کروم Cr	اکسیژن O	اورانیم U	
				هیدروژن H	استرونیوم Sr	ایتریم Y	
				منگنز Mn	تلور Te	زیرکونیم Zr	
				مولیبدن Mo			
۱۸۰۰ - ۱۸۴۹ م [۱۲۲۸ - ۱۱۷۹ ه. ش.]				آلومینیوم Al	ید I	رادیوم Ra	
				باریم Ba	ایریدیم Ir	روتیم Ru	
				بریلیم Be	لانتانیم La	سلنیم Se	
				B بر	لیتیم Li	سیلیسیم Si	
				Cd کادمیم	منیزیم Mg	سدیم Na	
				کلسیم Ca	نیوبیم Nb	تانتالیم Ta	
				Ce سریم	اسمیم Os	تریم Tb	
				Er اریتم	پالادیم Pd	توریم Th	
					پتاسیم K	وانادیم V	
۱۸۵۰ - ۱۸۹۹ م [۱۲۲۹ - ۱۲۷۸ ه. ش.]				آکتینیم Ac	هلیوم He	رادیوم Ra	
				آرگون Ar	هلمیم Ho	رویدیم Rb	
				Cs سزیم	ایندیم In	ساماریوم Sm	
				Dy دیسپروزیوم	کریپتون Kr	اسکاندیم Sc	
				F فلوئور	نئودیمیدیم Nd	تالیم Ti	
				Gd گادولینیم	نئون Ne	تولیم Tm	
				Ga گالیم	پلونیوم Po	گزتون Xe	
				ژرمانیم Ge	پراسئودیمیم Pr	ایتریم Yb	
۱۹۰۰ - ۱۹۴۹ م [۱۲۷۹ - ۱۳۲۸ ه. ش.]				آمریسیوم Am	فرانسیسم Fr	پرومتیم Pm	
				استانتین At	هافتیم Hf	پروتاکتینیم Pa	
				Bk بوکلیم	لوتتیم Lu	رادون Rn	
				Cm کوسوریم	نپتونیم Np	رنیم Re	
				Eu اروپیم	پلوتونیوم Pu	تکتینیم Tc	
۱۹۵۰ - ۱۹۵۴ م [۱۳۳۳ - ۱۳۲۹ ه. ش.]				کالیفورنیم Cf	اینشتینیم Es	فریم Fm	
۱۹۵۵ - ۱۹۶۰ م [۱۳۳۴ - ۱۳۳۹ ه. ش.]				مندلیفیم Md	نوبلیوم No		
بعد از ۱۹۶۰ م [۱۳۳۹ ه. ش.]				لورنسیوم Lr	رادرفوردیم Rf		

بیش از ۱۰۰ عنصر کشف شده‌اند که هر یک علامت شیمیایی خاص خود را دارد. بیش‌تر آن‌ها در طبیعت یافت می‌شوند اما بعضی از آن‌ها (که در جدول با حروف ایرانیکی آمده) در آزمایشگاه‌ها ساخته شده‌اند.

همچنین نگاه کنید به

آلومینیوم	شیمی دان
اتم	فلزات
اکسیژن	کربن
سیلیسیم	هلیوم

## عنکبوت‌ها

عنکبوت‌ها مانند حشرات پا و بدنِ بندبند دارند. ولی بدن عنکبوت‌ها برخلاف حشرات دو قسمت است، نه سه قسمت و به جای شش پا، هشت پا دارند. عنکبوت‌ها نمی‌توانند پرواز کنند، ولی بچه‌عنکبوت‌ها و عنکبوت‌های بالغ کوچک می‌توانند با تارهایشان در هوا «چتربازی» کنند.

همهٔ عنکبوت‌ها می‌توانند تار درست کنند. این تارها از اعضای مخصوصی به نام تارساز که در عقب بدن عنکبوت قرار دارد، خارج می‌شود. تار در ابتدا مایع است ولی در مجاورت هوا زود جامد می‌شود. عنکبوت از تار برای محافظت از تخم‌های خود و شکار کردن استفاده می‌کند. بعضی از عنکبوت‌ها با استفاده از تار، تله‌هایی به نام کارتنک درست می‌کنند و طعمه‌شان را در آن به دام می‌اندازند. همهٔ عنکبوت‌ها گوشت‌خوارند. این جانوران بیش‌تر از حشره‌ها

عنکبوت‌ها از زهرشان برای کشتن طعمه‌های قوی و پرجنب و جوش استفاده می‌کنند. این عنکبوت باغچه یک زنبور گرفته است. بسیاری از عنکبوت‌ها حشرات نیرومندی مانند زنبور را که می‌توانند با نیششان از خود دفاع کنند، به دام می‌اندازند.

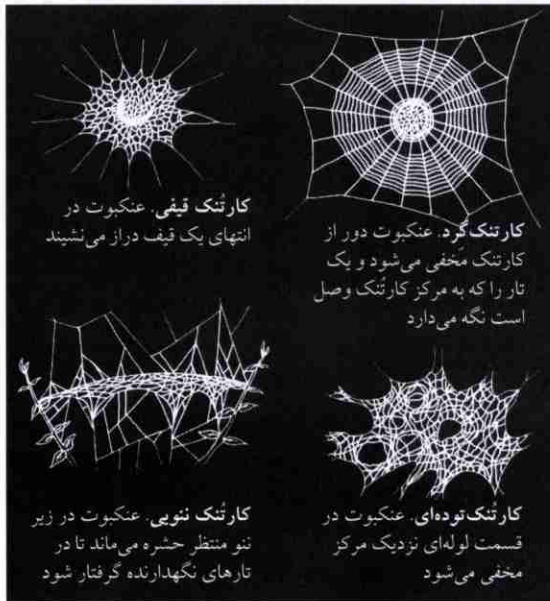




► رتیل زانوقرمز ماده. بعضی از رتیل‌ها سمی‌اند، ولی خطرشان کم‌تر از آن است که مردم فکر می‌کنند.



**بزرگ‌ترین عنکبوت**  
بیش از ۱۰ سانتی‌متر طول (عرض پاها ممکن است دو برابر این باشد).  
**کوچک‌ترین عنکبوت**  
کم‌تر از ۱ میلی‌متر طول  
**طول عمر**  
بعضی از عنکبوت‌های بزرگ در اسارت ۱۵ سال زنده مانده‌اند. بیش‌تر عنکبوت‌ها بسیار کم‌تر از این زنده می‌مانند.  
**بزرگ‌ترین کارتنک**  
دور بدن بعضی از کارتنک‌هایی که عنکبوت‌های گردباف می‌تند، ۵/۷ متر است.  
**شاخه بندپایان**  
وده عنکبوتیان  
راسته تارریسان  
**تعداد گونه‌ها** در حدود ۲۰,۰۰۰



یا دیگر موجودات کوچک تغذیه می‌کنند، اما بزرگ‌ترین گونه‌های عنکبوت ممکن است جانورانی به بزرگی موش یا پرندگان را شکار کنند. وقتی که عنکبوت شکار خود را می‌گیرد، با نیش خود به بدن آن زهر وارد می‌کند. این زهر طعمه را فلج می‌کند. عنکبوت شیره‌های گوارشی مخصوصی دارد که گوشت شکار را تجزیه می‌کند و آن را به حالت مایع درمی‌آورد. سپس عنکبوت با مکیدن این مایع تغذیه می‌کند.

بعضی از عنکبوت‌ها کارتنک‌های گرد و چسبنکی درست می‌کنند، ولی شکل‌های دیگری از تله مانند کارتنک تنویی، کارتنک قیفی و یا دام‌های دریچه‌ای هم وجود دارند. وقتی حشره‌ای در کارتنک گرفتار می‌شود، قبل از آن که بتواند فرار کند، عنکبوت فوری به سراغش می‌آید، قربانی‌اش را در تار حبس می‌کند، و سپس زهر خود را وارد بدنش می‌کند.

همه عنکبوت‌ها کارتنک درست نمی‌کنند. عنکبوت‌های گرگی نسبت به عنکبوت‌های کارتنک‌ساز چشم‌های بزرگ‌تری دارند و برای پیروز شدن و گرفتن طعمه‌شان فقط به سرعت و قدرت خود متکی‌اند. بیش‌تر عنکبوت‌ها چشم‌های بسیار کوچک و بسیار کم‌سویی دارند، ولی عنکبوت‌های پرنده دو چشم بزرگ دارند که با آن‌ها جلورامی‌بینند و چشم‌های کوچکشان به اطراف و عقب نگاه می‌کند. این عنکبوت‌ها مانند گربه‌ای که با احتیاط به پرنده نزدیک می‌شود حرکت می‌کنند تا به فاصله‌ای برسند که بتوانند با یک پرش طعمه را بگیرند. آن وقت روی پشت حشره می‌پرند و با نیش‌هایشان آن را گاز می‌گیرند.

عنکبوت‌های تفانداز به خاطر شیوه‌ای که برای گرفتن حشرات به کار می‌برند، این نام را گرفته‌اند. این عنکبوت‌ها زهر چسب‌مانندی را به طرف طعمه‌شان تف می‌کنند. این زهر حشره را به زمین می‌چسباند تا عنکبوت بتواند سر فرصت آن را بخورد.

چند نوع عنکبوت کلاً در زیر آب زندگی می‌کنند و حتی کارتنک‌های زیرآبی می‌سازند. این عنکبوت‌ها هر چند وقت یک بار به سطح آب می‌آیند و خود را به سرعت به بیرون پرتاب می‌کنند و لایه‌ای از هوا را زیر پوشش ضخیم موی‌شان ذخیره می‌کنند. کارتنک عنکبوت‌های آبی به شکل گنبد است و پر از هوایی است

که از بدن عنکبوت جدا می‌شود. این عنکبوت همین جا منتظر می‌ماند تا جانور دریایی کوچکی از نزدیکی‌اش عبور کند. ۱۵

## عینک

مردم عینک می‌زنند تا بتوانند واضح ببینند. عینک‌ها عدسی‌هایی از جنس شیشه یا پلاستیک دارند که پرتوهای نور را قبل از ورود به چشم منحرف می‌کنند. آن‌گاه عدسی چشم می‌تواند نور را چنان متمرکز کند که تصویر واضحی از جسم بر روی شبکیه، که در عقب چشم واقع است، تشکیل شود.

افراد نزدیک‌بین فقط وقتی تصویر جسمی را واضح می‌بینند که جسم به چشم آن‌ها بسیار نزدیک باشد. آن‌ها باید از عدسی واگرا (مقعر) در عینک خود استفاده کنند. افراد دوربین باید از عدسی همگرا (محدب) استفاده کنند تا اجسام نزدیک به چشم خود را واضح ببینند. بعضی‌ها نمی‌توانند اجسام دور و نزدیک را، حتی با

استفاده از یک عینک، واضح ببینند و باید از عدسی‌های دوکانونی (یا دو عینک) استفاده کنند. عدسی دوکانونی در واقع دو عدسی با دو فاصله کانونی متفاوت است که به هم چسبیده‌اند. این افراد وقتی از پشت نیمه‌بالایی به اجسام دور یا از پشت نیمه‌پایینی به اجسام نزدیک (صفحه کتاب) نگاه کنند، تصویرها را واضح می‌بینند.

## تاریخچه

نمی‌دانیم چه کسی عینک را اختراع کرد اما از عینک اولین بار در قرن سیزدهم میلادی در اروپا استفاده شد. با تکامل صنعت چاپ در قرن پانزدهم استفاده از عینک افزایش یافت اما در قرن حاضر و با اجرای برنامه آموزش عمومی استفاده از آن گسترش یافته است. ۱۶

مارکوپولو جهان‌گرد ایتالیایی در ۱۲۷۵ م [۶۵۴ ه. ش.] مشاهده کرد که چینی‌ها عینک می‌زنند.

بینایی سنج چشم عدسی

همچنین نگاه کنید به

بی‌مهرگان  
جانوران سمی  
عقرب‌ها



## غار

◀ وقتی آب در شکاف سنگ‌های آهکی پرحفره نفوذ کند، تونل عمیقی در آن‌ها پدید می‌آورد. گاهی در غارها و روی طبقات نفوذناپذیر کف غارها دریاچه‌های زیرزمینی درست می‌شود.

عمیق‌ترین غار  
رزودوفا در کوه‌های آلپ فرانسه به عمق ۱۴۵۵ متر  
بزرگ‌ترین غار  
غار ساراداک واقع در شرق مالزی به طول ۷۰۰ متر، عرض ۳۰۰ متر و ارتفاع ۷۰ متر  
بزرگ‌ترین شبکه غار  
شبکه غار ماموت در ایالت کنتاکی آمریکا به طول ۳۴۵ کیلومتر محوطه باز و زاهره

همچنین نگاه کنید به

فرسایش  
سنگ

استالاگمیت و استالاگمیت



جالب‌ترین غارها را در نقاطی از جهان می‌توان یافت که مقدار زیادی سنگ‌آهک وجود داشته باشد. شمال یوگسلاوی و تپه‌های مندپ در انگلستان [و غار علی‌صدر همدان و غار قیدار زنجان] از این جمله‌اند. جنس سنگ‌های آهکی، کربنات کلسیم است. این ماده، در آب باران حل می‌شود. آب در میان یخ و ترک‌های چنین سنگ‌های نفوذپذیری وارد می‌شود و آرام‌آرام شکاف‌ها را بازتر می‌کند. رودهایی که در مناطق آهکی به زمین فرو می‌روند و ناپدید می‌شوند و در بالای سنگ‌های نفوذناپذیر جریان می‌یابند، سنگ‌های آهکی را می‌فرسایند و غارهای وسیعی پدید می‌آورند که در آن‌ها، ستون‌های آهکی فراوانی ایجاد می‌شود. در بسیاری از غارهای آهکی، رودهایی جریان دارد یا در گذشته جریان داشته است.

غارها را در سنگ‌های دیگر مانند بازالت (گدازه سرد شده) هم می‌توان یافت. گدازه مذاب، مانند رود جریان می‌یابد. این سنگ‌ها ابتدا از سطح سرد و منجمد می‌شوند و اگر گدازه‌های زیرین دیگر حرکت نکنند، ممکن است تونل‌هایی در محل آن‌ها ایجاد شود. در کشور هاوایی، از این تونل‌ها و غارها فراوان است. غارهای دریایی نیز زمانی تشکیل می‌شوند که امواج خروشان به صخره‌های ساحلی برخورد می‌کنند و سنگ‌ها را می‌شکنند. اگر سطح دریا پایین برود، این غارها را در بالای سطح آب می‌توان مشاهده کرد. قسمت‌های ضعیف‌تر سنگ‌ها که به شدت چین‌خوردگی پیدا کرده باشند، ممکن است فرسوده شوند و غارهایی بسازند. در قسمت‌های مرکزی استرالیا نیز غارهای کوچکی وجود دارد که هم از دریا، هم از آتش‌فشان و هم از سنگ‌های آهکی دور است. ۴

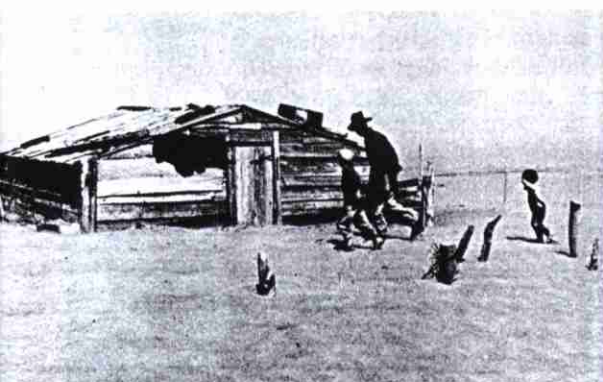
## غبار کاسه

◀ اصطلاح غبار کاسه معمولاً در مورد محلی به کار می‌رود که مقدار زیادی از خاک کشاورزی آن را باد برده و زمین غیرقابل استفاده شده است.

همچنین نگاه کنید به



فرسایش



گاهی وزش بادهای شدید باعث می‌شود که خاک حاصل‌خیز یک ناحیه همراه باد، برده شود. این پدیده، اغلب بعد از خشک‌سالی شدید رخ می‌دهد. اگر منطقه وسیعی از زمین‌های کشاورزی بعد از برداشت محصول، عریان بماند، خاک سطحی ممکن است بخشد و همراه باد برده شود. اگر به علت خشک‌سالی، محصول خوب نباشد، باز امکان بروز چنین پدیده‌ای وجود خواهد داشت. چرای بیش از حد دام‌ها در علفزار نیز ممکن است باعث پیدایش همین وضع شود و خاک خشک از بین برود. در هر قسمتی از جهان که فصل خشک طولانی وجود دارد، یا دچار خشک‌سالی شده است، احتمال فرسوده شدن و از میان رفتن خاک حاصل‌خیز وجود دارد. ۴

## غده

غده‌ها اندام‌های مخصوصی هستند که برخی مواد لازم برای بدن را می‌سازند.

این مواد ممکن است روی سطح پوست ترشح شوند یا وارد روده شوند. غده‌های عرق در پوست عرق می‌سازند، و غده‌های بزاقی دهان بزاق تولید می‌کنند. غده‌های معده و دیواره روده هم آنزیم‌های

گوارشی را می‌سازند تا غذا را تجزیه کنند. غده‌هایی که پیام‌رسان‌های شیمیایی خاصی به نام هورمون می‌سازند، این هورمون‌ها را در خون رها می‌کنند. لوزالمعده به همین روش انسولین می‌سازد و غده هیپوفیز که در مغز قرار دارد هورمون رشد تولید می‌کند. ۱۵

همچنین نگاه کنید به

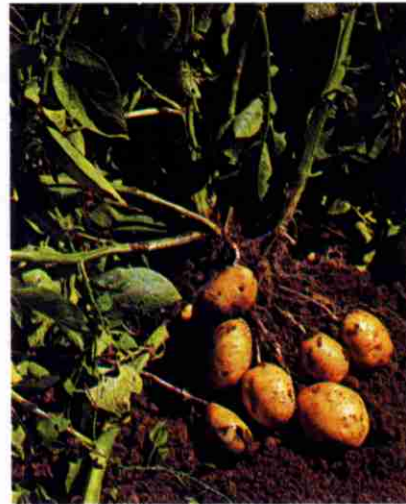
آنزیم  
بدن انسان  
پروتئین‌ها  
دستگاه گوارش



## غده‌های زیرزمینی

غده‌های زیرزمینی ساقه یا ریشه‌هایی هستند که با ذخیره کردن مواد غذایی متورم شده‌اند. گیاه با غذای ذخیره شده در غده زیرزمینی می‌تواند زمستان را از سر بگذراند. بعضی از گیاهان گل‌دار چند ساله، مثل کوکب، غده‌های زیرزمینی ریشه‌ای تولید می‌کنند که می‌توان آن‌ها را در زمستان از خاک خارج کرد و نگه داشت. در بهار سال بعد، می‌توان آن‌ها را قطعه‌قطعه کرد و کاشت و به این ترتیب تعداد آن‌ها را افزایش داد.

◀ غده‌های سیب‌زمینی.



سایر غده‌های زیرزمینی، مثل سیب‌زمینی، از ساقه‌های زیرزمینی خاصی پدید می‌آیند و کشاورزان با کپه کردن خاک در اطراف گیاه سیب‌زمینی، به تشکیل این غده‌ها کمک می‌کنند. این کار موجب می‌شود که نور به غده‌ها نرسد و سبز و سمی نشوند. غذای اضافه‌ای که برگ‌ها طی تابستان می‌سازند از راه آوندها وارد این ساقه‌های خاص می‌شود. نوک غده‌ها به دلیل وجود غذای ذخیره متورم و به سیب‌زمینی تبدیل می‌شود.

بسیاری از انواع غده‌های زیرزمینی جزء حیاتی رژیم غذایی جانوران، از جمله انسان‌اند. ۱۴

### کار عملی

با دقت به یک سیب‌زمینی نگاه کنید و ببینید آیا می‌توانید ویژگی‌هایی را که سبب می‌شود این غده بخشی از ساقه به شمار رود، تشخیص دهید. در یک سر، توده‌ای از «چشم‌های» سیب‌زمینی قرار دارد. چشم مرکزی جوانه درشتی دارد که همان جوانه انتهایی است. با دقت بیشتر می‌بینید که چشم جوانه است و «بروی» بالای آن اثر برگ فلس‌مانندی است.

## غذا

غذا انرژی بدن ما را تأمین می‌کند و موادی را که بدن ما برای رشد کردن، ترمیم زخم‌ها، مقابله با بیماری‌ها و تندرست ماندن نیاز دارد به بدنمان می‌رساند.

بدن انسان همیشه به انرژی نیاز دارد. وقتی حرکتی انجام می‌دهیم یا وقتی فکر می‌کنیم مغز ما انرژی مصرف می‌کند. هزاران تغییر شیمیایی که در هر ثانیه در تمام اندام‌های بدن روی می‌دهند به انرژی نیاز دارند. حتی وقتی که کاملاً استراحت می‌کنیم یا به خواب فرو می‌رویم انرژی مصرف می‌کنیم. این انرژی بدن ما را گرم نگاه می‌دارد، قلب ما را به تپش وامی‌دارد و باعث می‌شود ریه‌های ما به تنفس ادامه دهند.

کم‌ترین مقدار انرژی که برای زنده نگه‌داشتن ما لازم است میزان سوخت و ساز ضروری (م.س.ض.) نام دارد. این میزان به سن و جنسیت ما بستگی دارد. میانگین م.س.ض. بزرگسالان بین ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰ کیلوژول در روز است (کیلوژول واحد اندازه‌گیری انرژی است). وقتی از خواب بیدار می‌شویم و شروع به فعالیت می‌کنیم علاوه بر م.س.ض. با هم به انرژی نیاز داریم. مقدار این انرژی، علاوه بر سن و جنس ما به کاری که انجام می‌دهیم هم بستگی دارد. نوزادان خیلی کمتر از بزرگسالان انرژی مصرف می‌کنند و دوندگان جوان یا کارگران راه‌سازی خیلی بیش‌تر از سالخوردگان بازنشسته انرژی مصرف می‌کنند. هر چه انرژی بیش‌تری مصرف کنیم به غذای بیش‌تری نیاز داریم تا آن انرژی را تأمین کنند.

### مواد غذایی انرژی‌زا

غذاها آمیزه‌ای هستند از مواد غذایی مفید و مواد دیگری که بدن از آن‌ها استفاده نمی‌کند. پنج نوع ماده غذایی وجود دارد: هیدروکربورها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی. هیدروکربور در مواد غذایی شیرین مثل شیرینی‌ها، عسل، مربا و ملاس [شیره خام چغندر قند] و غذاهای نشاسته‌ای مثل نان و سیب‌زمینی و برنج وجود دارد. هیدروکربور منبع اصلی انرژی بدن انسان است. مواد غذایی پرچربی شامل موادی مثل کره و خامه، که از شیر جانوران اهلی گرفته می‌شود، و همچنین روغن‌های گیاهی مثل روغن زیتون، روغن آفتابگردان و روغن ذرت است. چربی دو برابر هیدروکربور انرژی دارد. بدن ما، به جای مصرف مستقیم چربی، قسمتی از آن را به عنوان ذخیره انرژی نگهداری می‌کند. چربی بیش‌تر در زیر پوست بدن ذخیره می‌شود.

همچنین نگاه کنید به



انرژی

برنج

پروتئین

پنیر

چاقی

چربی‌ها

خرمن

دستگاه گوارش

رژیم غذایی

زراعت و دام‌پروری

زنجیره‌ها و شبکه‌های غذایی

سبزی‌ها

سوء تغذیه

شیلات

علم تغذیه

غلات

فراوری غذا

قحطی

گوشت

میوه

نان

ویتامین

همچنین نگاه کنید به

پیاز و بنه

ریشه

گیاهان گل‌دار

از لحظه تولد تا ۱ سالگی	۸ سالگی	۱۱ سالگی	۱۵ سالگی	بزرگسالان (با کارهای سبک)
تا ۶ ماهگی ۳ تا ۶ ماهگی ۹ تا ۹ ماهگی ۱۲ تا ۹ ماهگی	کودکان پر جنب و جوش (از هر دو جنس)	پسرها دخترها	پسرها دخترها	مردان زنان
۲۳۰۰ کیلوژول ۳۲۰۰ کیلوژول ۳۸۰۰ کیلوژول ۴۲۰۰ کیلوژول	۸۸۰۰ کیلوژول	۱۰،۵۰۰ کیلوژول ۹۶۰۰ کیلوژول	۱۲،۶۰۰ کیلوژول ۹۶۰۰ کیلوژول	۱۱،۵۵۰ کیلوژول ۹۴۵۰ کیلوژول
رژیم غذایی				
تا ۶ ماهگی دست کم ۲ گرم پروتئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن کودک، و از ۶ ماهگی تا ۹ ماهگی ۱/۶ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن که به تدریج تا ۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن کاهش می یابد. معمولاً از ۴ ماهگی دادن غذای کمکی (علاوه بر شیر مادر) به کودک آغاز می شود.	دست کم ۳۰ گرم پروتئین در روز، ولی در صورت امکان ۵۳ گرم پروتئین توصیه می شود.	۸۰ تا ۱۰۰ گرم پروتئین در روز که ۶۰ درصد آن باید پروتئین درجه یک باشد. در حدود ۳۰۰ گرم هیدروکربور در روز، مگر کسانی که کار سنگین انجام می دهند و باید مقدار خیلی بیش تری غذا بخورند.	نباید قند و شکر زیاد مصرف کرد زیرا باعث فاسد شدن دندان ها می شود. در حدود ۱۰۰ گرم روغن و چربی در روز.	

► انرژی مواد غذایی را با واحدی به نام کیلوژول لک اندازده می گیریم. همان طور که این نمودار غذایی نشان می دهد، مقدار انرژی غذاهای مختلف متفاوت است.

### مواد غذایی برای حفظ تندرستی بدن






پروتئین تقریباً در تمام مواد غذایی وجود دارد، ولی مقدار آن در همه مواد غذایی به یک اندازه نیست. سبزی هایی مثل کاهو و کلم خیلی کم پروتئین دارند. موادی مانند گوشت، مخصوصاً جگر و قلوه، پنیر، تخم مرغ، ماهی، شیر، لوبیا (و کنسروهای لوبیا) و نخود سرشار از پروتئین اند. در مواد غذایی حیوانی و گیاهی انواع بسیار گوناگون پروتئین وجود دارد. انسان بیش تر پروتئین مورد نیاز خود را هم از غذاهای حیوانی و هم از غذاهای گیاهی تأمین می کند. گیاه خواران گوشت نمی خورند، ولی با پروتئینی که از گیاهان به دست می آورند کاملاً سالم می مانند. بدن ما بیش تر از پروتئین تشکیل شده است و ما برای ترمیم اندام آسیب دیده یا فرسوده بدنمان به پروتئین احتیاج داریم. کودکان در حال رشد و بیماران و زخمی ها برای بهبود یافتن به مقدار زیادی پروتئین احتیاج دارند، ولی بزرگسالان تندرست هم به پروتئین نیازمندند؛ زیرا بدن ما همیشه در حال بازسازی اندام های مختلف خودش است. مثلاً، کبد و کلیه ها هر ۲۰ روز یک بار به طور کامل با مواد جدید بازسازی می شوند.

ویتامین ها و مواد معدنی از موادی هستند که به مقدار کم به آن ها نیاز داریم ولی برای تندرستی ما ضروری اند. ویتامین ها در بسیاری از تغییرات شیمیایی مهم بدن شرکت می کنند. ویتامین ها بیش تر از مواد غذایی به دست می آیند ولی اگر آفتاب به قدر کافی بر پوست ما بتابد بدن ما می تواند خودش ویتامین د بسازد. به مواد معدنی مثل آهن، برای سالم ماندن گلبول های قرمز خون، و به کلسیم و فسفر، برای سلامت استخوان ها و دندان ها نیاز داریم؛ کلسیم و فسفر همچنین باعث می شوند عضلات و عصب های بدن ما درست کار کنند.

نوع ماده غذایی	کیلوژول در ۱۰۰ گرم
پروتئین فراوان و مقدار زیادی چربی و روغن. ویتامین بسیار مخصوصاً در روغن ماهی.	۱۲۰۰ تا ۶۰۰
چربی فراوان مخصوصاً در کره و پنیر. تخم مرغ پروتئین فراوان و ویتامین های زیادی دارد.	۳۰۰ تا ۳۰۰۰
هیدروکربور نشاسته ای به مقدار فراوان و پروتئین به مقدار کم. مقداری ویتامین در نان سبوس دار.	۱۶۰۰ تا ۱۶۰۰
مقدار زیادی آب، مقداری هیدروکربور و پروتئین. مقدار خیلی کمی چربی. مقدار فراوانی ویتامین.	۳۵۰ تا ۴۰
مقدار فراوانی آب و مقداری هیدروکربور و کمی پروتئین. ویتامین ث فراوان.	۳۰۰ تا ۱۰۰
سرشار از هیدروکربور به خصوص مواد قندی، مقداری چربی و کمی پروتئین. بدون ویتامین.	۱۰۰۰ تا ۲۳۰۰
گوشت و ماهی	
لبنیات	
غلات	
سبزی ها	
میوه	
شیرینی و کیک	



این نمودار نشان می‌دهد که گروه‌های مختلف مردم به طور تقریبی به چه مقدار انرژی احتیاج دارند. ولی نمودارهایی مثل این فقط مقدار میانگین را نشان می‌دهند. کسانی که هم سن و هم جنس هستند و خصوصیات جسمانی‌شان هم به یکدیگر شبیه است، ممکن است مقدار انرژی متفاوتی لازم داشته باشند.

سالخوردگان بازنشسته	زنان باردار و شیرده	بزرگسالان (با کارهای سنگین)	مردان	زنان
				
۸۰۰۰ تا ۹۰۰۰ کیلوژول	زنان باردار: ۱۰,۰۰۰ کیلوژول زنان شیرده: ۱۱,۳۰۰ کیلوژول	۱۵,۰۰۰ تا ۲۰,۰۰۰ کیلوژول ۱۲,۶۰۰ کیلوژول	۱۲,۱۰۰ کیلوژول	۱۰,۵۰۰ کیلوژول
سالمدان باید از خوردن زیاد چربی، روغن، و قند خودداری کنند چون به سرعت وزن را افزایش می‌دهند. به جای آن، باید مقادیر زیاد میوه و سبزی‌ها برای تأمین ویتامین‌ها و مواد معدنی، و ماهی و گوشت لخم برای تأمین پروتئین بخورند.	زنان باردار باید در حدود ۸۵ گرم پروتئین در روز به بدنشان برسانند که در دوران شیردهی به ۱۰۰ گرم در روز افزایش می‌یابد و همراه با آن باید بیش‌تر غذا بخورند و غذایشان کلسیم و آهن و همه ویتامین‌های دیگر را داشته باشد.			

کیلوژول و کالری واحدهای اندازه‌گیری انرژی موجود در مواد غذایی هستند.

در برخی کتاب‌ها و مجله‌ها برای اندازه‌گیری انرژی مواد غذایی از کلمه «کالری» استفاده می‌شود: ۱ کالری = ۴/۲ کیلوژول

الیاف این مواد ضمن عبور از دستگاه گوارش، آب بدن را به خود جذب می‌کند و به این ترتیب مواد زاید و جامد داخل روده‌ها را پر حجم و نرم می‌کند. سپس بدن مواد زاید را به راحتی به شکل مدفوع دفع می‌کند. اگر به قدر کافی مواد غذایی الیاف‌دار نخوریم، مدفوع ما سفت و فشرده می‌شود و مدت بیش‌تری طول می‌کشد تا دفع شود. ۱۵

## الیاف

ما به آن دسته از مواد غذایی که نمی‌توانیم آن‌ها را هضم کنیم هم نیاز داریم زیرا باعث می‌شوند تا مواد زاید را دفع کنیم. الیاف به همین دلیل این‌قدر اهمیت دارند. الیاف بخشی از مواد غذایی گیاهی است که انسان نمی‌تواند آن‌ها را هضم کند. میوه‌ها و سبزی‌ها، نان سبوس‌دار و ماکارونی، نخود و لوبیا همه سرشار از الیاف‌اند.

## غریزه

رفتار جانوران ممکن است بسیار پیچیده باشد. رفتار انسان همیشه پیچیده است. رفتار جانوران با رفتار آدم‌ها متفاوت است و این دو نوع عمده رفتار را در جانوران یا آدمیان معمولاً می‌توان از هم تمیز داد. اگرچه در برخی عمل‌ها اثری از هر دو نوع رفتار هست. این دو نوع عمده رفتارهای غریزی و اکتسابی‌اند. رفتار اکتسابی را می‌توان براساس تجربه‌های قبلی تغییر داد. از پدر و مادر و جانداران دیگر در خانواده یا در گروه‌های اجتماعی می‌توان چیزهای بسیار آموخت. تجربه فردی هر کس خاص خود اوست، به همین سبب نوع رفتار گونه‌های مختلف جانوران متفاوت است.

رفتار غریزی یادگرفتنی نیست. بیش‌تر افراد یک گونه، رفتار غریزی یکسانی دارند، چون آن رفتارها از مجموعه توانایی‌هایی سرچشمه می‌گیرند که جانوران از والدین خود به ارث می‌برند. گاهی تشخیص رفتار غریزی از رفتار اکتسابی دشوار است. ممکن است افرادی از مار یا عنکبوت بترسند. این ترس ممکن است غریزی باشد یا افراد آن را در کودکی یاد گرفته باشند. غریزه می‌تواند رفتارهای ساده را تنظیم کند. نوزاد می‌داند که چگونه نوک پستان را بمکد تا شیر بنوشد، او نیازی به یادگیری ندارد. جوجه تازه از تخم درآمده می‌تواند بدون کمک مادرش دانه را با نوک خود بردارد.

رفتارهای بسیار پیچیده‌تر نیز ممکن است غریزی باشند. زنبور عسل کارگر که به سوی کندو برمی‌گردد و در سر راه منبع تازه و سرشاری از شهد گل را کشف کرده است، به طور غریزی روی شان عسل شروع به رقص پیچیده می‌کند. او به این وسیله به دیگر زنبوران کارگر فاصله و جهت آن منبع سرشار را می‌فهماند. این رقص و فهم معنای آن هر دو غریزی هستند. شاید یکی از حیرت‌انگیزترین مثال‌های رفتار غریزی مهاجرت باشد. جوجه فاخته‌ای که از تخم سردر می‌آورد ولی نگهداری او را پرندگانی از گونه دیگر برعهده می‌گیرند، به کمک غریزه می‌تواند از اروپا به جایی مناسب در آفریقا مهاجرت کند. فاخته این کار را می‌تواند بکند، حال آن‌که هرگز پیش از این آفریقا را ندیده است و در آن سفر با فاخته‌های دیگر هم همراه نیست. ۱۶

همچنین نگاه کنید به



آشیانه  
حافظه  
رفتار جانوران  
مهاجرت  
هوش

عنکبوت نوزاد می‌تواند تار بزند، اگرچه هرگز تار عنکبوت ندیده باشد.  
پرندگان آشیانه خود را درست به همان شکلی می‌سازند که هم‌گونه‌های آن‌ها در جاهای دیگر می‌سازند.

زیست‌شناسانی که در احوال جانوران مطالعه می‌کنند غریزه را «رفتار فطری و مادرزاد» می‌نامند.

سپیداج (نوعی نرم‌تن دهپا) از همان وقت که از تخم درمی‌آید، خوراکش را که می‌گوست می‌شناسد. هرگز نشده است که دانشمندان با نمونه مصنوعی که به دقت مانند میگو ساخته‌اند بتوانند این جانور را گول بزنند.

کتراد لورنر تن طبیعی‌دان اتریشی، که در دهه ۱۹۵۰ م دهه ۱۳۳۰ ه. ش. مطالعه رفتار پرندگان را آغاز کرد، نشان داد که جوجه‌های ماکیان در ۱۶ ساعت نخست که از تخم درمی‌آیند هر چه را ببینند دنبال می‌کنند. دنبال کردن غریزی است، اما آن‌که چه چیزی را دنبال کنند یادگرفتنی است، پس از آن که لورنر در آن «دوره خطیر آموزش» پای چکمه‌پوشیده خود را به جوجه‌های غاز نشان داد، آن‌ها در همه جا پای چکمه‌دار را دنبال می‌کردند، نه پای برهنه را.

## غلات

در حدود ۱۰۰۰ نوع متفاوت گندم و گندمیان شبه گندم در سراسر دنیا شناخته شده است.

یا ذرت بروید. هنگام آسیاب کردن جو دوسر فقط پوست خارجی آن جدا می شود، طوری که آرد حاصل بیش تر الیاف و مواد غذایی دانه ها را در خود دارد. در اروپای شمالی جو دوسر خرد شده یا پوست کنده در تهیه حلیم و نان جو به کار می رود.

### چاودار

چاودار نیز در مناطق سردسیر، که سایر غلات نمی رویند رشد می کند. این گیاه در کشورهای اسکندیناوی، شمال آلمان و روسیه می روید. مصرف های چاودار نیز تا حدود زیادی مانند گندم است. آرد چاودار معمولاً از دانه های کامل تهیه می شود و نان حاصل از آن تیره تر و سنگین تر از نان گندم است.

### ▼ ذرت

آیا می دانید که غذای اصلی شما نوعی علف است؟ از دوران پیش از تاریخ، مردم گیاهان خانواده گندمیان را کشت می کردند تا آن چه امروزه غلات می نامیم تهیه کنند. دانه غلات نسبتاً درشت و سرشار از کربوهیدرات است یعنی در نتیجه پختن غذایی مقوی از آن ها به دست می آید. این دانه ها پروتئین، ویتامین، مواد معدنی و مقدار زیادی الیاف هم دارند.

غلات را می توان پوست نکنده یا پوست کنده، مثل آن چه سر صبحانه در بعضی کشورها معمول است، خورد. علاوه بر این آن ها را می توان آرد کرد و نان، ماکارونی، حلیم یا پودینگ تهیه کرد. در نقاط مختلف جهان، بسته به وضعیت آب و هوا و خاک، غلات مختلفی می روید.

### گندم

گندم در سراسر جهان کشت می شود، اما رشد آن در مناطق معتدل از همه جا بهتر است. گندم برای شروع رویش به هوای سرد و مرطوب و برای رسیدن و درو به هوای آفتابی نیاز دارد. گندم سخت، با درصد پروتئین زیاد، در آمریکای شمالی و اوکراین کشت می شود و برای تهیه نان مناسب است. گندم دوروم نوعی گندم سخت است که در تهیه نشاسته گندم و خمیر به کار می رود. گندم نرم، با درصد پروتئین کم تر، در اروپا کشت می شود.

دانه گندم، حتی پس از پخت، سخت و مانند آدامس است طوری که بیش تر پس از تغییراتی، آن را مصرف می کنند و در خاورمیانه، دانه ها را در آب می خیسانند و از آن بلغور گندم تهیه می کنند. با این همه در بیش تر نقاط دنیا گندم را آرد می کنند. آرد گندم ماده ای به نام گلوتن دارد. وقتی آرد با آب مخلوط می شود گلوتن خمیر را کشسان می کند و موجب ور آمدن خمیر نان می شود.

### ذرت

ذرت دو نوع اصلی دارد. یک نوع آن مخروطی از دانه های درشت ایجاد می کند که به آن ذرت شیرین می گویند. این نوع ذرت را تازه و به صورت نوعی سبزی مصرف می کنند. نوع دیگر ذرت دانه هایی کوچک تر با نشاسته بیش تر تولید می کند. ذرت، علاوه بر نشاسته، روغن هم دارد و اغلب پیش از آرد کردن روغن آن را جدا می کنند. از این روغن در تهیه روغن ذرت استفاده می شود. ذرت گلوتن ندارد و در نتیجه نمی توان با آن خمیر نان تهیه کرد.

از ذرت خرد شده در شرق آفریقا و ایتالیا در تهیه نوعی حلیم غلیظ استفاده می کنند که آن را به جای سیب زمینی یا برنج می خورند. در مکزیک و آمریکای جنوبی، از آن نان پهن و کلوچه مانندی تهیه می کنند که به آن توریتلا می گویند. در اروپا، آمریکای شمالی و چین از این نوع ذرت به عنوان قوام دهنده، در تهیه کیک و بیسکویت استفاده می کنند.

### جو دوسر

جو دوسر می تواند در آب و هوایی سردتر از محل رویش گندم، برنج

در آمریکا، ذرت مهم ترین غله ای است که کشت می شود و در حدود سه چهارم کشت زارهای آن در منطقه ای به نام کمربند غله در قسمت مرکزی غرب آمریکا، واقع است.

چندین هزار نوع ذرت وجود دارد.

در ایتالیا حلیم غلیظ و صافی از ذرت کوبیده تهیه می کنند که به آن پولنتا می گویند. این غذا را اغلب با سوس گوجه فرنگی می خورند.





## جو

جو غله دیگری است که در آب و هوای سرد بهتر می‌روید. در بعضی از کشورهای شمالی از دانه‌های کامل جو به جای سیب‌زمینی یا برنج استفاده می‌کنند. از جو پوست‌کنده در تهیه سوپ استفاده می‌شود. اما اغلب از جوانه خشک شده آن برای تهیه نوشیدنی استفاده می‌کنند یا آن را به گاو می‌دهند.

## ارزن و سورگم

ارزن و سورگم بسیار به هم شبیه‌اند و در مناطق خشک‌تر و کم‌حاصل‌تر جهان می‌رویند. هر دوی آن‌ها در آفریقا اهمیت بسیاری دارند زیرا در نواحی خشک بسیار سریع رشد می‌کنند. از آن‌ها می‌توان به جای برنج استفاده کرد یا آردشان را در تهیه پوره یا خمیرمایه نان به کار برد.

## برنج

برنج بهتر از همه‌جا، در نواحی با آب و هوای گرم می‌روید. برنج در آسیا از غلات بسیار مهم است زیرا در برخی از مناطق کشاورزان می‌توانند آن را دو تا سه بار در سال کشت کنند. برنج غذای اصلی بیش از نیمی از جمعیت جهان است. در بنگلادش، اندونزی، هند، نپال و قسمت‌هایی از چین، بعضی مردم تقریباً چیز دیگری غیر از برنج نمی‌خورند. برنج بیش‌تر در زمین‌های غرقابی، که به آن شالیزار می‌گویند، کشت

می‌شود ولی برنج کوهستانی مانند سایر غلات دیگر می‌روید.

برنج وحشی برنج حقیقی نیست. این برنج دانه گیاهی آبی است که در دریاچه‌های شمال آمریکا می‌روید و گران‌قیمت و کمیاب است.

## غلات صبحانه

غلات آماده صبحانه بیش‌تر از ذرت، برنج و گندم تهیه می‌شود. برای بو دادن این غلات و تهیه گندم یا برنج برشته و انواع کورن‌فلکس و غلات خلال شده از ماشین‌های مخصوص استفاده می‌شود. بعضی از غلات صبحانه مثل گندم خلال شده، دانه کامل‌اند و به همین دلیل از سایر انواع مغذی‌ترند.

## تاریخچه

اولین غلاتی که انسان از آن‌ها به عنوان غذا استفاده کرد دانه گندمیانی بود که در خاورمیانه می‌رویدند. انسان‌های پیش از تاریخ از ۱۰,۰۰۰ سال پیش از میلاد برای تهیه غذا دانه گیاهان را جمع‌آوری می‌کردند. شاید ۱۰۰۰ سال بعد برخی دریافتند که اگر دانه‌ها را خشک کنند می‌توانند آن‌ها را در زمستان نگهداری کنند و سال بعد بکارند. وقتی انسان‌ها کوچ می‌کردند، دانه‌های بهترین گیاهان را با خود به همراه می‌بردند و در زمین‌های تازه می‌کاشتند. بهترین این گیاهان به گیاهان زراعی امروز تبدیل شده‌اند. ۱۲

همچنین نگاه کنید به



انسان‌های پیش از تاریخ

برنج

رژیم غذایی

علف زار

غذا

گندمیان

مخمّر

نان

اولین غله پوست‌کنده

گرنوزفلکس در سال ۱۸۹۵ م  
(۱۲۷۴ ه. ش.) از گندم تهیه شد.

کورن‌فلکس

را اولین بار در ایالات متحده آمریکا و  
در سال ۱۸۹۸ م (۱۲۷۷ ه. ش.) فردی  
به نام دبلیو. تی. کلگ تهیه کرد.

▼ جو دوسر

▼ گندم

▼ ارزن

▼ جو

▼ چاودار

▶ برنج

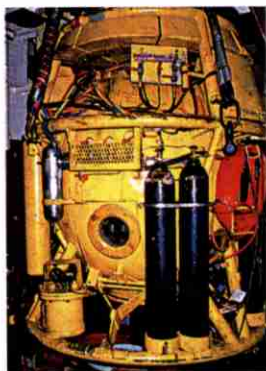


## غواصی

خواهد داد؛ تقریباً شبیه حباب‌هایی که وقتی در بطری نوشابه‌ای را باز می‌کنیم در بطری دیده می‌شود. این پدیده خیلی دردناک و خطرناک است و اگر غواصان به سرعت به سطح آب بیایند باعث مرگ آن‌ها می‌شود.

### تاریخچه

نمونه لباس غواصی با کلاهخود فلزی و لوله هوا را در سال ۱۸۳۰ م [۱۲۰۹ ه. ش.] شخصی به نام سیبه طراحی کرد و هنوز هم از این نوع لباس استفاده می‌شود. در جنگ دوم جهانی، نیروی دریایی بسیاری از کشورها از «مردان قورباغه‌ای» استفاده کردند که کپسول‌های هوا را بر پشتشان حمل می‌کردند و کفش مخصوص غواصی به پا داشتند. غواصانی که امروزه به عمق زیادی از آب فرو می‌روند مخلوطی از اکسیژن و گاز مخصوصی به نام هلیوم تنفس می‌کنند که به نحو عجیبی باعث می‌شود صدایشان جیرجیر کند. ۱۵



◀ اتاقک غواصی با فشار هوای تنظیم شده و با مخازن اضطراری و کابل اتصال.

غواصان به دلایل زیادی به اعماق دریا می‌روند: برای کمک به ساختن باراندازها؛ برای تعمیر دکل‌های حفاری نفت؛ برای بیرون کشیدن محموله‌های کشتی‌های غرق شده؛ و گاهی تنها برای کاوش بستر دریا.

ساده‌ترین شکل غواصی این است که نفس عمیقی بکشید و ریه‌هایتان را از هوا پر کنید و بعد تا جایی که می‌توانید در عمق آب شنا کنید. در غواصی‌های ساده‌ای مثل این نمی‌توان بیش‌تر از دو دقیقه زیر آب ماند و تا عمقی بیش‌تر از ۱۰ متر پایین رفت.

برای این‌که بیش‌تر زیر آب بمانید و تا عمق زیادتری پایین بروید باید به دستگاه اکسیژن یا هوا، که مطمئن هستید اکسیژن دارد، مجهز باشید. وسایل غواصی معمولی از لاستیک ساخته می‌شوند و کلاهخودی فلزی با نقابی شیشه‌ای دارند. تلمبه‌ای در سطح آب هوا را به درون لوله‌ای که به لباس غواص متصل است می‌فرستد و به این ترتیب غواص هوای تازه تنفس می‌کند.

هوای بازدم غواص از لباس غواص خارج می‌شود و به صورت حباب‌های هوا به سطح آب می‌رود. غواص با چنین لباسی می‌تواند تا عمق حدود ۶۰ متر پایین برود. غواصی که به دستگاه تنفس غواصی مجهز است از نقاب مخصوصی استفاده می‌کند و اکسیژن را مستقیماً از کپسول‌هایی که بر پشت خود بسته است تنفس می‌کند. به این ترتیب نیازی به لوله هوا نیست و غواص می‌تواند خیلی آسان‌تر به اطراف شنا کند.

هر چه غواصان در عمق بیش‌تری از آب فرو روند فشار آب بیش‌تر می‌شود و نیتروژن هوایی که تنفس می‌کنند بیش‌تر در خونشان حل می‌شود. در چنین مواقعی غواصان باید خیلی آهسته به سطح آب بیایند وگرنه نیتروژن حباب‌هایی در خونشان تشکیل

غواصان «اسکیوبا» غواصانی هستند که ذخیره هوای خودشان را در دستگاه تنفس غواصی یا خودشان حمل می‌کنند. (در زبان انگلیسی کلمه «اسکیوبا» از ترکیب حروف اول عبارتی به معنای «دستگاه خودکار تنفس زیر آب» ساخته شده است.)

غواصان «اسکیوبا» در عمق بیش از ۱۳۰ متر هم شنا کرده‌اند.

بعضی‌ها توانسته‌اند با ننگ داشتن نفس خودشان تا عمق بیش از ۸۰ متر هم فرو بروند، ولی غواصی به این طریق در آب‌های عمیق بسیار خطرناک است.

◀ غواص «اسکیوبا» مجهز به دوربین و فلاش در دریای سرخ.



پس از یک غواصی طولانی در آب‌های عمیق، غواصان گاهی ساعت‌ها و حتی روزها در اتاقک کاهش فشار به سر می‌برند.

همچنین نگاه کنید به



دم و بازدم  
فشار  
هوا



## فاخته‌ها

فاخته را گاهی به دلیل صدایی که ایجاد می‌کند کوکو می‌نامند. گونه‌های متفاوت بسیاری از فاخته در سراسر دنیا وجود دارد که از نظر جثه و شکل ظاهری با هم فرق دارند. بیش‌تر فاخته‌ها از پرندگان جنگلی هستند، گرچه مرغ تندرو بزرگ در بیابان بی‌درخت زندگی می‌کند. به طور کلی فاخته‌هایی که در مناطق گرمسیری زادوولد نمی‌کنند، برای گذراندن زمستان، به نواحی گرم‌تر کوچ می‌کنند. فاخته‌ها عمدتاً حشره‌خوارند و بعضی از آن‌ها، از جمله کوکوی اروپایی، معمولاً از کرم‌های بدمزه حشره‌ها که پرندگان دیگر به آن‌ها علاقه‌ای ندارند، تغذیه می‌کنند.

تقریباً نیمی از فاخته‌های جهان شبیه به کوکوی اروپایی «انگل پرندۀ کُرج» اند، یعنی در لانه پرندگان دیگر تخم می‌گذارند و تخم‌ها را به حال خود می‌گذارند تا «پدرخوانده و مادرخوانده»ها جوجه‌هایشان را بزرگ کنند. بعضی از فاخته‌ها تخمی می‌گذارند که شبیه به یکی از تخم‌های مادرخوانده است.

بچه کوکوهای اروپایی زودتر از تخم‌های مادرخوانده خود بیرون



می‌آید. سپس این جوجه لخت و کور همه تخم‌های دیگر را یکی‌یکی از لانه بیرون می‌اندازد تا بتواند به تنهایی همه غذایی را که پدر و مادر می‌آورند بخورد. ۲۱

▶ فاخته‌ای که تازه از تخم بیرون آمده همه تخم‌های دیگر را از لانه بیرون می‌اندازد. این جوجه فاخته در لانه یک مرغ آوازخوان که از نی ساخته شده است، زندگی می‌کند.

زیرشاخه مهره‌داران  
رده پرندگان  
راسته کوکوشکلان  
اندازه ۱۵ تا ۹۰ سانتی‌متر  
تعداد گونه‌ها ۱۳۰

همچنین نگاه کنید به



پرندگان

## فاضلاب

فاضلاب، آب زاید خانه‌ها، اداره‌ها و کارخانه‌هاست. وقتی سیفون توالت را می‌کشند، فاضلاب از راه لوله به فاضلاب‌رو می‌ریزد. فاضلاب‌روها به تصفیه‌خانه فاضلاب منتهی می‌شوند و فاضلاب در آن‌جا تصفیه می‌شود. فاضلاب را باید تصفیه کرد، چون در غیر این صورت باعث آلودگی و بیماری می‌شود.

## تصفیه‌خانه فاضلاب

وقتی فاضلاب وارد تصفیه‌خانه می‌شود، چیزهای درشت مانند تکه پارچه و تکه چوب را با توری‌های فلزی بزرگ می‌گیرند. سپس فاضلاب به آهستگی در مجراهایی جاری می‌شود که در آن‌ها هرگونه شن و خاک ته‌نشین می‌شود.

آن‌گاه فاضلاب به حوضچه‌های بزرگی هدایت می‌شود که در آن‌ها لجن (مواد جامد) ته‌نشین می‌شوند. لجن را با تلمبه‌های برقی [تلمبه‌های لجن‌کش] می‌رو بند. باقی‌مانده فاضلاب مایع را،

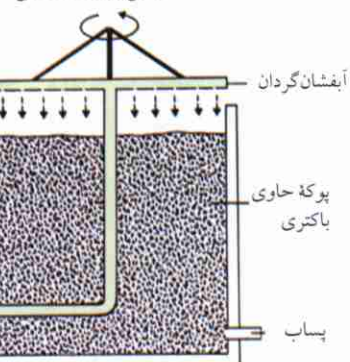
که به آن پساب می‌گویند، معمولاً روی بسترهای دایره‌ای از سنگ یا پوکه می‌پاشند. گاهی نیز آن را در مخزن‌های بزرگ می‌ریزند و به میان آن هوا می‌دمند. در هر دو حالت باکتری‌های مخصوصی مواد زاید پساب را می‌خورند و آن را به گازهای بی‌ضرر و آب تبدیل می‌کنند. حالا آب آن قدر تمیز شده است که می‌توان آن را در رودخانه یا دریا تخلیه کرد.

## لجن فاضلاب

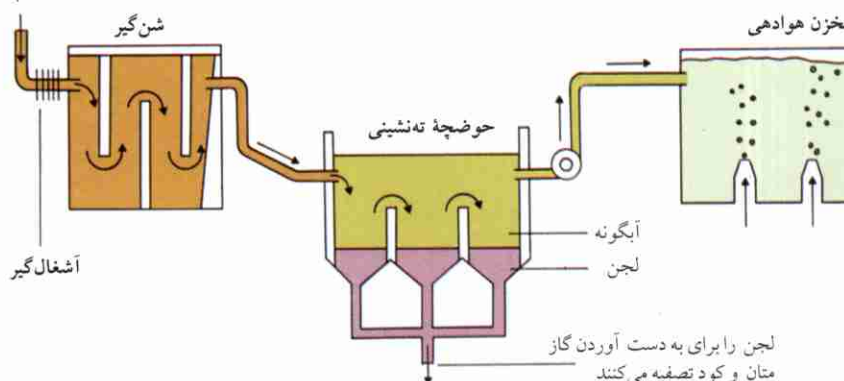
لجن را با تلمبه به مخزن دیگری که انواع مختلف باکتری در آن وجود دارد، می‌فرستند. باکتری‌ها مواد نامطبوع لجن را نابود می‌کنند و آن‌ها را به گاز متان تبدیل می‌کنند. این گاز را می‌توان سوزاند. اغلب از آن برای تولید برق و شکل‌های دیگر انرژی مورد نیاز تصفیه‌خانه استفاده می‌کنند. گاهی لجن باقی‌مانده را بار کامیون می‌کنند و آن را روی مزرعه‌ها می‌پاشند زیرا نوعی کود است.

▼ در تصفیه‌خانه، فاضلاب را تصفیه می‌کنند تا پاکیزه و بی‌خطر شود، به طوری که بتوان آن را به رودخانه ریخت.

صافی زیست‌شناختی



فاضلاب خام



## تاریخچه

فاضلاب را همیشه تصفیه نمی کرده اند. حتی امروزه در بعضی جاها هنوز هم فاضلاب تصفیه نشده را به دریا می ریزند. تا پیش از این قرن، فاضلاب در جوی خیابان بسیاری از روستاها و شهرها جاری بود. فاضلاب را به راحتی از پنجره خانه بیرون می ریختند. فاضلاب روهایی کمی وجود داشت، ولی همین ها هم فاضلاب را به

همچنین نگاه کنید به



آب رسانی  
آلودگی

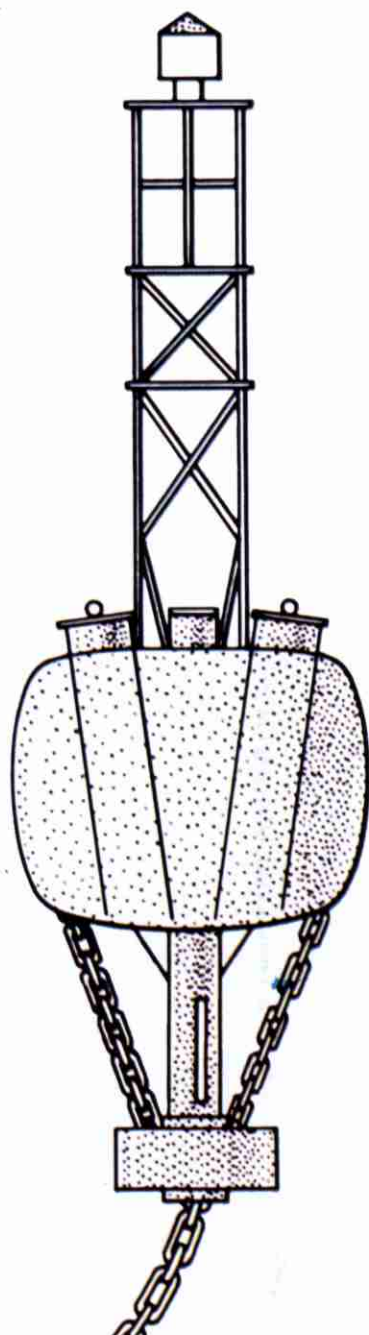
داخل رودخانه ای سرازیر می کردند که آب آشامیدنی را از آن برمی داشتند. فاضلاب آب را آلوده می کرد، و این باعث همه گیری بیماری هایی مانند وبا و حصبه می شد. کم کم اوضاع تغییر کرد و تلاش های فراوانی شد تا در شهرهای کوچک و بزرگ شبکه فاضلاب رو و تصفیه خانه فاضلاب ایجاد کنند و دیگر اجازه ندهند فاضلاب آب آشامیدنی را آلوده کند. ۱

## فانوس دریایی

فانوس دریایی ساختمان بلندی است که چراغی در بالای آن نصب شده است. چراغ را سیستم پیچیده ای از عدسی ها احاطه کرده است و نور آن به صورت باریکه ای درخشان متمرکز می شود. موتورهای الکتریکی این عدسی ها را بی وقفه می چرخانند و باریکه نور به سرعت از مقابل عدسی ها می گذرد و به نظر می رسد که چراغ چشمک می زند. هر فانوس دریایی کد مشخصی به صورت باریکه های چشمک زن دارد. در مه، بعضی از آن ها کدی شبیه صدای بَم شیپور دارند. بیش تر فانوس های دریایی با نوارهای درخشان از رنگ های متباین رنگ آمیزی شده اند. ملوانان کشتی های عبوری می توانند فانوس دریایی را در روز یا شب تشخیص بدهند و بلافاصله بفهمند که در کجا هستند. فانوس دریایی می تواند جزیره ها، صخره ها و آبسنگ ها را، که برای کشتی رانی خطرناک اند، مشخص کند.

فاروس، در اسکندریه مصر، اولین فانوس دریایی بود. این برج سنگی سفید که ۱۲۰ متر ارتفاع دارد در حدود ۲۸۰ قبل از میلاد ساخته شد؛ مشعل هایی که در پنجره های رو به دریا روشن می شد کشتی ها را به طرف لنگرگاه هدایت می کرد. مدت ۱۴۰۰ سال از همین طرح برای فانوس های دریایی استفاده می شد. فانوس دریایی ساخته شده در دور نیز با همین طرح ساخته شد. سپس از چراغ های روغنی استفاده شد تا این که اولین چراغ های برقی در ۱۸۶۲ م [۱۲۴۱ ه. ش.] در فانوس دریایی دانگنس به کار گرفته شد. بیش تر فانوس های دریایی مطابق الگوی فانوس دریایی اِدی استون سوم ساخته می شوند که جان اسمیتون آن را در ۱۷۵۹ م [۱۱۳۸ ه. ش.] ساخت. این برج زیبا به مدت ۱۲۰ سال بر پا ماند. ۳

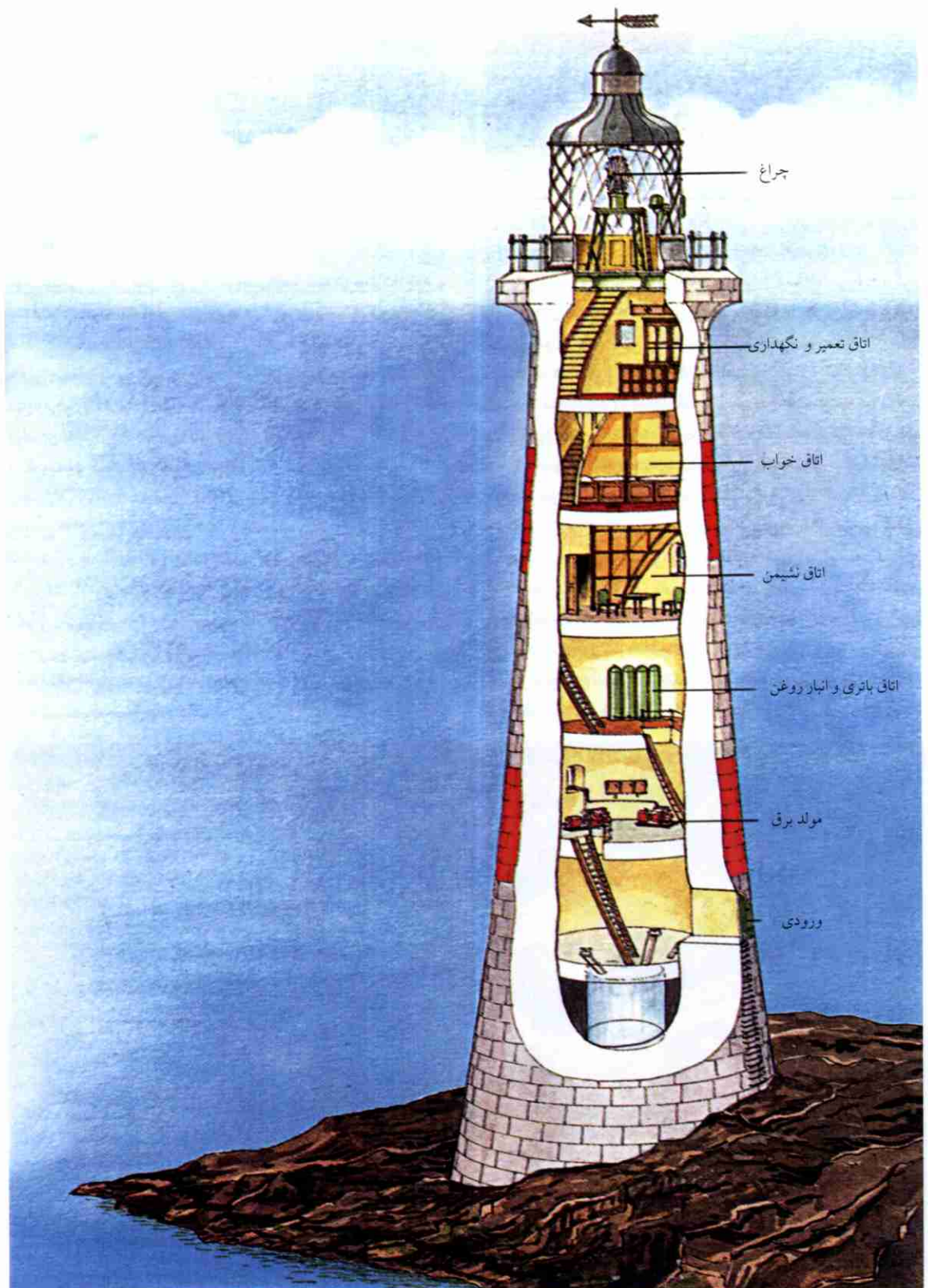
فاروس در اسکندریه یکی از عجایب هفتگانه جهان باستان بود.



◀ بویه ها شبیه فانوس های دریایی کوچک کار می کنند و مسیرها و صخره های دریایی را مشخص می سازند. آن ها برای روشن نگه داشتن چراغ دریایی، منبع تغذیه خاص خود دارند.



► یک فانوس دریایی ساحلی  
برش خورده برای این که اتاق های  
داخلی آن نشان داده شود. برای  
نگهداری یک فانوس دریایی، سه  
مرد برای مدتی طولانی باید در  
محلی دور از همه، با هم زندگی  
کنند. امروزه پیش تر فانوس های  
دریایی، بی حضور نگهبان از  
طریق کامپیوترهای مستقر در  
سرزمین اصلی اداره می شوند.





## فتوسنتز

برای زندگی گیاه ضروری است. گیاهان کارآمدترین تبدیل کننده های انرژی خورشیدی اند و سایر موجودات زنده، برای تغذیه، به آنها وابسته اند. ۱۶

همچنین نگاه کنید به

اکوسیستم

انرژی

برگ

زنجیره ها و شبکه های غذایی

گیاهان

همه گیاهان سبز می توانند از نور به عنوان منبع انرژی استفاده کنند. رنگدانه سبز آنها، یعنی کلروفیل یا سبزینه، می تواند نور را جذب و به انرژی شیمیایی تبدیل کند. این انرژی شیمیایی، نیروی لازم برای تمام واکنش های شیمیایی است که در هر یاخته گیاهی جریان دارد. مهم ترین واکنش، ترکیب شدن آب و دی اکسید کربن و ساخته شدن کربوهیدرات ها (قندها) برای تغذیه گیاه است. این فرایند فتوسنتز نام دارد و فقط در یاخته های کلروفیل دار انجام می شود. در فرایند فتوسنتز گاز دیگری، یعنی اکسیژن، نیز آزاد می شود که

گیاهان می توانند غذای خود را خود بسازند. آنها این کار را از طریق فتوسنتز انجام می دهند که معمولاً در برگ رخ می دهد. به همین علت است که گاهی برگ را کارخانه غذاسازی گیاه می نامند.

## فراوری غذا

برای کنسرو کردن مواد غذایی از گرما استفاده می شود. گرما باکتری های سطح غذا و درون قوطی، بانک یا بطری را می کشد. سپس هوای درون این ظرف ها را خالی می کنند و در آنها را می بندند. غذا را در داخل این ظرف ها می توان چندین سال نگهداری کرد. در منجمدسازی دما را پایین می آورند تا آب موجود در غذا یخ بزند، طوری که مانع تکثیر باکتری ها و کپک ها شود. بیش تر غذاهایی را که به صورت تازه منجمد شده باشد می توان تا یک سال نگهداری کرد، اما پس از آن غذا به تدریج رنگ و مزه خود را از دست می دهد. هنگامی که یخ غذای منجمد باز شود، باکتری های موجود در آن می توانند دوباره رشد کنند و تکثیر شوند. به همین دلیل منجمدسازی از مسمومیت پیشگیری نمی کند. دمای غذای سرد شده چندان پایین نمی رود، اما با این حال باز هم از غذای تازه بیش تر دوام می آورد. در برخی از کشورها، برای کشتن باکتری ها و نگهداری غذا، از پرتوهای استفاده می شود با این همه، از نظر بسیاری، این کار بی خطر نیست و در بسیاری از کشورها غیرقانونی است.

مواد غذایی را می توان قبل از فروش فقط شست و پاک کرد و بسته بندی کرد، اما گاهی نیز آنها را فراوری و به کیک یا غذای آماده طبخ تبدیل می کنند. مواد غذایی تهیه شده در یک منطقه از جهان ممکن است در منطقه ای بسیار دورتر به مصرف برسد و از این رو برای نگهداری آن به مدت طولانی تر ممکن است نیاز به فراوری باشد. مواد غذایی، بدون فراوری، ممکن است مورد حمله باکتری ها و کپک های موجود در هوا قرار بگیرند و فاسد شوند.

## روش های نگهداری مواد غذایی

ساده ترین راه نگهداری مواد غذایی گرفتن آب آنهاست. با این کار رشد باکتری ها و کپک هایی که درون غذا یا روی سطح آن زندگی می کنند متوقف می شود. آب غذا را می توان با خشکاندن در هوای گرم یا افزودن شکر، نمک، سرکه یا برخی از مواد شیمیایی گرفت. این مواد، که نگهدارنده نام دارند جانشین آب موجود در غذا می شوند.

یک کارخانه تولید کمپوت  
آناناس در تایلند.



تا قرن ۱۹، روش واقعاً کارآمدی برای نگهداری غذا وجود نداشت. گوشت نمک سود به تدریج می گندید و به همین دلیل مردم پول زیادی برای خرید چاشنی می دادند تا طعم گوشت را تغییر دهند. دریانوردانی که مدت درازی را در سفر می گذراندند نمی توانستند میوه و سبزی بخورند و اغلب به دلیل کمبود ویتامین بیمار می شدند.



## افزودنی‌ها و اعداد E

افزودنی‌ها عبارت‌اند از مواد طبیعی یا مصنوعی که به مقدار کم و بنا به مقاصد خاص، به غذا افزوده می‌شود. در اروپا، بیش‌تر این مواد با عدد E و ویژه‌ای مشخص می‌شوند که در کنار نام اجزای تشکیل‌دهندهٔ فراوردهٔ غذایی بر روی برچسب آن ذکر می‌شود. برخی افزودنی‌ها برای حفظ تازگی و افزایش دوام فراوردهٔ غذایی به آن اضافه می‌شوند. برخی دیگر برای مشتری‌پسند کردن فراورده‌های غذایی لازم‌اند. مثلاً در تهیهٔ کیک از موادی استفاده می‌کنند تا کیک پف کند. مواد دیگری نیز به منظور خوش طعم کردن غذا (مثلاً منوسدیم گلوتمات)، بهتر کردن ظاهر (رنگ‌هایی مانند E ۱۰۲ و E ۱۰۴) یا افزایش ارزش غذایی آن

(مثلاً ویتامین C اضافی که به آب‌میوه اضافه می‌کنند) مصرف می‌شود.

## تاریخچه

در دوران پیش از تاریخ، بشر دریافت که اگر غذا را در آفتاب یا روی آتش خشک کند، می‌تواند آن را مدت درازتری نگه دارد. این موضوع، در ذخیره کردن غذای اضافی برای ماه‌های کم‌محصول و طولانی زمستان بسیار اهمیت داشت. رومیان و یونانیان روش نگهداری غذا در نمک و شکر را می‌شناختند. رومیان، علاوه بر این از یخی که با ارابه‌های تندرو از کوه‌های آلپ حمل می‌شد برای نگهداری غذاهای تازه استفاده می‌کردند. ۷

همچنین نگاه کنید به

علم تغذیه  
غذا

## فرسایش

زمین در همه جا تحت تأثیر آب و باد در حال تخریب است. این فرایند را فرسایش می‌نامند. فرسایش بسیار آرام انجام می‌گیرد و طی آن سنگ‌ها خرد می‌شوند. آب جاری شامل رودهای بزرگ تا جوی‌های کوچک، دریا و یخ است که به صورت یخچال و یخ‌پرگ در خشکی به پیش می‌رود. آب، یخ و باد، گذشته از عمل فرسایش، مواد را همراه می‌برند و آن‌ها را در جاهایی دیگر، به ویژه در دریا، ته‌نشین می‌کنند.

## هوازدگی

فرسایش، کار آب جاری، یخ و باد است. اثر برف، خورشید و باران بر سنگ‌ها را هوازدگی گویند. وقتی سنگ‌ها در مقابل جو قرار گیرند دچار هوازدگی می‌شوند. گرم و سرد شدن‌های مداوم ممکن است باعث از هم پاشیدگی بعضی سنگ‌ها شود. وقتی آب موجود در سنگ منجمد و سپس ذوب شود، سنگ را می‌ترکاند. آب باران، اسید ضعیفی است که می‌تواند مواد شیمیایی موجود در سنگ‌ها را حل کند، یا موجب تغییر ماهیت آن‌ها شود. ریشهٔ گیاهان و جانوران زمین‌کاو نیز فرایند هوازدگی را سرعت می‌بخشند. قطعات سنگی که تحت اثر فرایند هوازدگی به وجود می‌آیند بر اثر جریان آب، یخ و باد جابه‌جا می‌شوند. هنگامی که این عوامل با قطعات سنگ، حتی سنگ‌های کوچک همراه باشند، قدرت فرسایش بیش‌تری می‌یابند. با آن‌که فرسایش و هوازدگی با هم فرق دارند، هر دو در شکل دادن به سطح زمین مؤثرند.

## سرعت فرسایش

فرسایش معمولاً فرایندی آرام است، اما در هنگام بارش باران‌های

## فروپاشی عصبی

فروپاشی عصبی نوعی بیماری روانی است که معمولاً نتیجهٔ فشار روحی، مانند فشار کار یا مرگ نزدیکان است. بیماران مبتلا به آن گاه چنان خسته و افسرده و تحریک‌پذیر می‌شوند که دیگر نمی‌توانند به صورت عادی زندگی کنند. گاهی افراد رفتارهای غریب و نامعقول

شدید، قدرت آب و باد افزایش می‌یابد، به طوری که قطعات بزرگ سنگ را حمل می‌کنند و سبب فرسایش سریع‌تر زمین می‌شوند. رودها به طور مداوم در حال سریع‌تر کردن و عمیق‌تر کردن مسیر خود هستند. رودی که در حال طغیان است، در طول چند ساعت، کاری می‌کند که در حالت طبیعی در طول یک سال انجام می‌دهد. سیلاب، مقداری سنگ و تنهٔ درخت به همراه دارد و می‌تواند قطعه‌سنگ‌های بزرگ را در طول مسیر خود بغلتاند و مسیرهای تازه‌ای برای خود حفر کند.

نوع سنگ‌های روی زمین هم بر سرعت فرسایش اثر دارند. سنگ‌های نرم، زودتر از سنگ‌های سخت فرسایش می‌یابند. چین‌خوردگی‌ها و گسل‌ها، سطح‌های ضعیفی پدید می‌آورند که آسان‌تر در معرض حملهٔ عوامل فرسایش قرار می‌گیرند. حتی جهت قرار گرفتن لایه‌های سنگ نیز بر نوع فرایند فرسایش تأثیر دارد. وجود سنگ‌های سخت ممکن است در مسیر رود باعث پیدایش آبشار شود. ۸

▼ فرسایش سبب شده است که چنین دره‌های عمیقی در این نقطهٔ کوهستانی قبرس ایجاد شود. در نتیجهٔ این عمل، خاک شسته می‌شود و سنگ‌ها فرو می‌ریزند.



پیدا می‌کنند. خودشان نمی‌فهمند که رفتارشان عجیب و غریب است و برای بهتر شدن به کمک نیاز دارند. با استراحت و دارو می‌توان آنان را درمان کرد، اما گاهی ماه‌ها طول می‌کشد تا به حال عادی برگردند و گاهی حتماً باید آن‌ها را در بیمارستان بستری کرد. ۱۶

همچنین نگاه کنید به



بیماری روانی



## فرودگاه

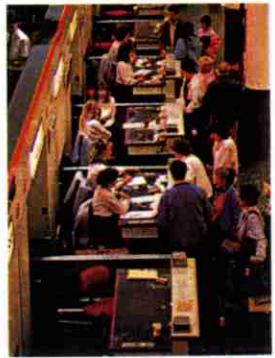
اگر با هواپیما به خارج سفر کرده باشید، یا به ملاقات دوستانی که با هواپیما از خارج می‌آیند رفته باشید، در این صورت فرودگاه بین‌المللی را دیده‌اید. این فرودگاه‌ها محل‌های پرسرودا و شلوغی هستند که عرصه وسیعی برای پرواز و فرود هواپیماها دارند. بسیاری از قسمت‌های فرودگاه شبانه‌روزی‌اند و خدمات لازم را برای فرود هواپیماها در روز و شب، و برای ورود مسافران، استقبال‌کنندگان و بدرقه‌کنندگان ارائه می‌دهند.

## مسافران

بیش‌تر فرودگاه‌ها نظم و ترتیب و سرویس اتوبوس‌رانی خوبی برای آمد و شد مسافران دارند. بعضی مسافرانی که برای سفر با هواپیما به فرودگاه می‌روند با ماشین خود به فرودگاه می‌روند و آن را در پارکینگ وسیع فرودگاه پارک می‌کنند و با اتوبوس به قسمت‌های دیگر فرودگاه می‌روند. بعضی فرودگاه‌ها مانند فرودگاه لوس آنجلس در کالیفرنیا آمریکا راهروهایی به شکل تسمه‌نقاله‌های عظیم دارند که مسافران را به سایر ساختمان‌های فرودگاه، یا به درهای خروجی برای سوار شدن به هواپیما انتقال می‌دهند. با همه این‌ها، چون فرودگاه‌ها بسیار وسیع‌اند، بیش‌تر مسافران باید مسافت زیادی را پیاده بروند. در فرودگاه‌ها معمولاً چرخ‌دستی برای حمل اثاثیه مسافران وجود دارد.

در بیش‌تر فرودگاه‌ها برای مسافران منتظر پرواز امکان خرید، انجام کارهای بانکی، یا صرف غذا وجود دارد. معمولاً صندلی‌های زیادی برای مسافران و استقبال‌کنندگان موجود است.

▼ فرودگاه بین‌المللی فونیکس در آریزونا. مسافران از سالن انتظار پیاده به سمت هواپیما می‌روند. ساختمان بلند در قسمت پشت، برج مراقبت است.



▲ مسافران پس از نشان دادن بلیط و تحویل بار در پیشخوان از کارمند فرودگاه کارت پرواز دریافت می‌کنند.

▼ در پایان سفر، مسافران اثاثیه خود را قبل از ورود به گمرک از تسمه‌نقاله برمی‌دارند.



▲ قسمت کنترل ترافیک هوایی در برج مراقبت فرودگاه. پرواز و فرود هواپیماها را هدایت و حرکت آن‌ها را بر روی زمین کنترل می‌کند.



## بار

بیش‌تر کار هر فرودگاه حمل و نقل کالاهای زیادی است که از طریق باربری هوایی روانه خارج می‌شوند. کالاهای را پیش از بار زدن به هواپیما در انبار نگهداری می‌کنند. کالاهای وارداتی را برای بازرسی مأموران در انبارهای گمرک نگهداری می‌کنند. در فرودگاه‌هایی با معافیت گمرکی مانند شانون در جمهوری ایرلند، محصول‌هایی را با استفاده از کالاهای وارداتی مونتاژ می‌کنند و سپس محصول نهایی را دوباره به بازارهای خارجی روانه می‌سازند. بعضی بارها در محل‌های خاصی در هواپیمای مسافربری جا داده می‌شوند و با آن حمل می‌شوند. بیش‌تر بارهای هوایی با هواپیماهایی که برای باربری طراحی شده‌اند و بدنه‌های خالی و در بزرگی برای بارگیری ظرف‌های محتوی بار دارند، حمل می‌شود.



## انواع فرودگاه

مشکلاتی نظیر سروصدا و نیاز به فضا برای توسعه فرودگاه ایجاب می‌کند که بیش‌تر فرودگاه‌های بزرگ بیرون از مراکز شهری باشند. عموماً فقط فرودگاه‌های کوچک در داخل شهرها هستند و هلی‌کوپتر و هواپیماهای کم‌سروصداتر (با باند پرواز و فرود کوتاه) از آن‌ها استفاده می‌کنند. فرودگاه داکلند لندن از این نمونه است.

فرودگاه هنگ‌کنگ از موارد استثنایی است زیرا کمبود جا باعث شده تا فرودگاه بین‌المللی نزدیک مرکز شهر بر روی زمینی که از دریا گرفته شده ساخته شود. پررفت‌وآمدترین فرودگاه دنیا با توجه به پروازهای بین‌المللی و تعداد مسافران، فرودگاه هیثرو لندن است که در هفته بیش از نیم میلیون مسافر به آن وارد یا از آن خارج می‌شوند. ۵

### بزرگ‌ترین فرودگاه

فرودگاه بین‌المللی ملک خالد، عربستان سعودی، ۲۲۱ کیلومتر مربع  
 طول‌ترین باند فرودگاه  
 فرودگاه پیرفون رینولد، آفریقای جنوبی ۴/۸۹ کیلومتر  
 شلوغ‌ترین فرودگاه  
 فرودگاه بین‌المللی شیکاگو، ایلینویز، امریکا: بیش از ۵۶ میلیون مسافر در سال  
 هارتز فیلد آتلانتا، جورجیا، امریکا: بیش از ۵۰ میلیون مسافر در سال  
 فرودگاه هیثرو، لندن، انگلستان: بیش از ۳۸ میلیون مسافر در سال



▲ خلبان، هواپیما را به کمک ILS (سیستم فرود خودکار) بر زمین می‌نشانند. فرود هواپیما با فرمان‌هایی که از زمین فرستاده می‌شود کنترل می‌شود. این بدان معناست که هواپیماها می‌توانند شب و در هوای بد پرواز کنند.

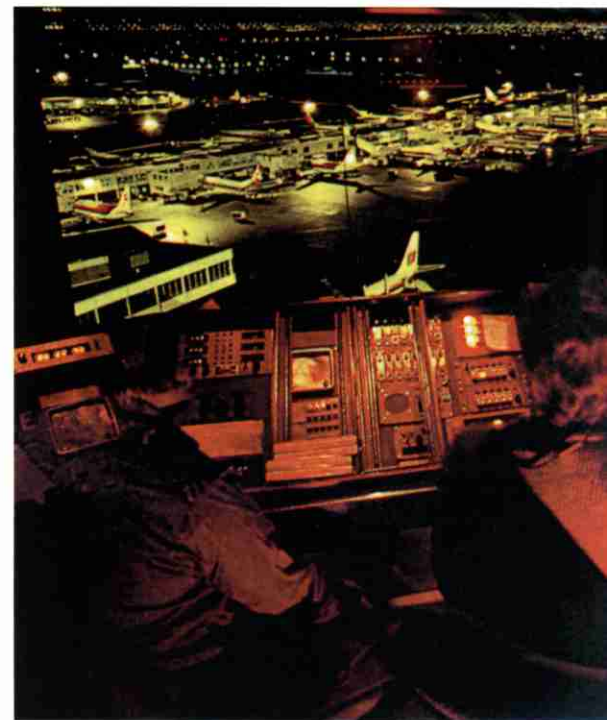
► عکس هوایی از فرودگاه شیفرول نزدیک آمستردام در هلند.



► همه فرودگاه‌ها به تجهیزات آتش‌نشانی ویژه‌ای برای مقابله با حادثه‌ها مجهزند.

همچنین نگاه کنید به

پرواز  
 حمل و نقل  
 رادار  
 هواپیما



## کارمندان فرودگاه

در یک فرودگاه بین‌المللی هزاران نفر کار می‌کنند، گرچه همه آن‌ها در معرض دید مسافران نیستند. کارهایی که مستقیماً به هواپیماها مربوط می‌شوند عبارت‌اند از نظافت، سوخت‌گیری، تعمیر و نگهداری، و جابه‌جایی هواپیما، بارگیری هواپیما، و آماده‌سازی و بسته‌بندی غذا و سایر مواد مورد نیاز مسافران در حین پرواز. کارهایی که به مسافران مربوط می‌شوند عبارت‌اند از آماده کردن همهٔ محموله‌ها و خدمات مورد نیاز افرادی که منتظر پروازند، به علاوه خدمات تخصصی ویژهٔ فرودگاه نظیر امور مهاجرت و کنترل پاسپورت، خدمات اضطراری مانند آتش‌نشانی و پزشکی در مواردی که حادثه‌ای بروز کند، و حراست. به دلیل حملات تروریست‌ها به فرودگاه‌ها و هواپیماها، حراست از دههٔ ۱۹۶۰ م [۱۳۴۰ ه. ش.] اهمیت ویژه‌ای یافت. کارمندان حراست در فرودگاه‌ها وظیفهٔ بازرسی مسافران و سایر کارمندان، و بررسی همهٔ محموله‌ها با پرتو ایکس، به منظور کشف بمب، تفنگ و سایر سلاح‌ها را به عهده دارند.





## فسیل

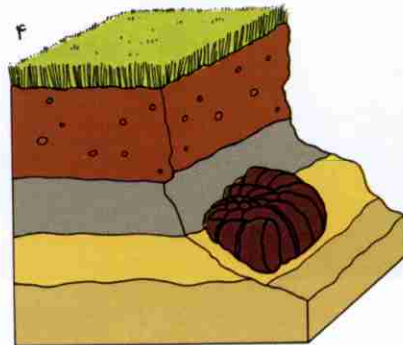
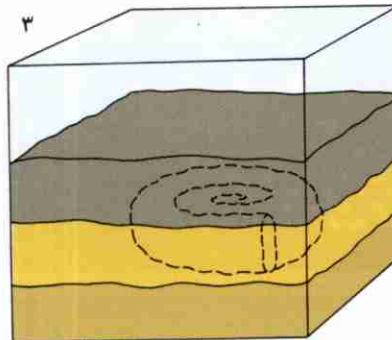
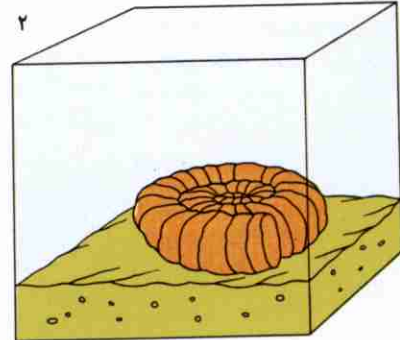
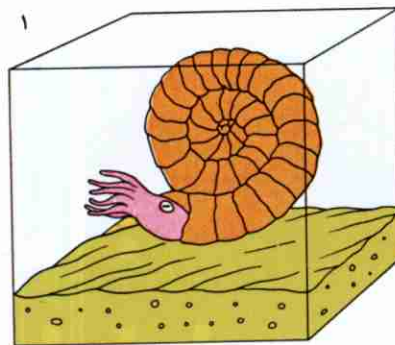
فسیل‌ها (سنگواره‌ها)، باقی‌مانده یا آثار جانوران و گیاهانی هستند که زمانی روی زمین زندگی می‌کرده‌اند. بعضی از فسیل‌ها تمام بدن گیاه یا جانور را نشان می‌دهند، اما بیش‌تر آن‌ها فقط قسمتی از بدن، مانند صدف یا استخوان جانور را نشان می‌دهند.

### فسیل چگونه تشکیل می‌شود؟

فراوان‌ترین فسیل‌ها، باقی‌مانده قسمت‌های سخت بدن گیاهان و جانوران قدیمی‌اند. این قسمت‌ها، شامل مواد سازنده صدف یا استخوان‌اند و نمی‌پوسند. فسیل‌ها در چند مرحله، از بدن جانوری مرده، یا تمام قسمت‌های گیاه، یا بعضی از اندام‌های آن ساخته می‌شوند.

#### ▼ طرز تشکیل فسیل

۱. ۳۰۰ میلیون سال پیش، آمونیتی در دریا شنا می‌کند.
۲. آمونیت می‌میرد. صدفش به ته دریا می‌افتد و قسمت‌های نرم بدن او می‌پوسد.
۳. صدف، در زیر لایه‌های ماسه و گل مدفون می‌شود. کم‌کم، کانی‌های جدیدی جانشین صدف می‌شوند.
۴. امروزه فسیل آمونیت در کناره کوه پیدا می‌شود.



فرض کنید تعداد زیادی نرم‌تن در بستر دریایی کم‌عمق زندگی می‌کنند. ممکن است بعضی از آن‌ها ماسه‌ها را حفر کنند و داخل آن بروند، بعضی روی ماسه‌ها باقی بمانند و بعضی هم به سنگ‌های درون آب بچسبند. با توفانی شدن دریا، ممکن است ناگهان مقدار زیادی ماسه روی آن‌ها بریزد و قبل از آن‌که بتوانند بگریزند، همگی بمیرند. در طول چند هفته، همه قسمت‌های نرم بدن این جانوران فاسد می‌شود و از بین می‌رود، یا جانوران دیگری که می‌توانند ماسه‌ها را حفر کنند، آن‌ها را می‌خورند. ممکن است در طول چند هزار سال، لایه‌های دیگری از ماسه روی باقی‌مانده بدن جانداران قرار گیرد و وزن لایه‌ها سبب شود که آب درون آن‌ها خارج شود. نتیجه آن‌که بعد از مدتی، از ماسه، سنگی سخت به نام ماسه‌سنگ حاصل می‌شود که در آن، همه دانه‌ها محکم به هم چسبیده‌اند. صدف‌ها نیز درون ماسه‌سنگ محفوظ می‌مانند. ممکن است بعضی از مواد معدنی محلول در آب از میان ماسه‌سنگ‌ها بگذرند و باعث محکم‌تر شدن سنگ و فسیل‌ها شوند. گاهی نیز فضای داخل صدف که زمانی قسمت‌های نرم بدن جانور در آن قرار داشت با بلورهای همان کانی‌های محلول پر می‌شود. در نتیجه صدف‌ها تبدیل به سنگ می‌شوند.

بعد از گذشت میلیون‌ها سال، محل ساحل تغییر می‌کند و ماسه‌سنگ‌ها، روی خشکی قرار می‌گیرند. سپس باد و باران چهره زمین را در آن محل عوض می‌کنند. یا آن‌که ممکن است همان محل تبدیل به معدنی شود که از آن سنگ استخراج کنند. در این صورت، صدف‌های قدیمی به شکل فسیل پیدا می‌شوند.

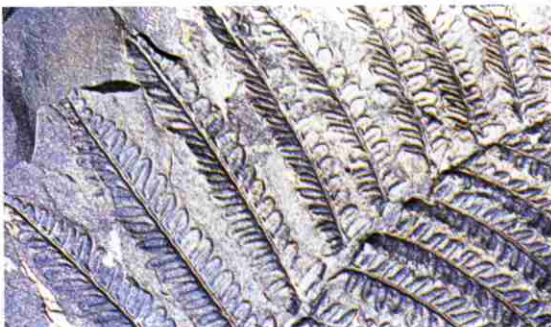
به عنوان مثال دیگر فرض کنید دایناسور پیری کنار رودخانه‌ای بمیرد. جانوران گوشت‌خوار گوناگون ممکن است از گوشت آن بخورند و استخوان‌هایش را در محوطه‌ای پراکنده کنند. بعضی از استخوان‌ها را آب می‌برد و کمی دورتر، در بستر رود بر جای می‌گذارد. در این محل هم باز ماسه‌ها روی استخوان را می‌پوشانند و به همان ترتیب فسیلی از آن استخوان تشکیل می‌شود. این‌گونه فسیل‌ها را ممکن است افراد علاقه‌مند به جمع‌آوری فسیل بیابند و از زمین بردارند.

### فسیل‌های معمولی

فراوان‌ترین فسیل‌ها مربوط به صدف‌ها هستند، زیرا بیش‌تر سنگ‌های فسیل‌دار در دریا تشکیل شده‌اند. در عین حال، صدف‌ها

▼ فسیل آمونیتی که در سنگ‌های ناحیه‌ای از کشور انگلیس یافت شده است. آمونیت‌ها، در دوره ژوراسیک از دوران موزوزوئیک زندگی می‌کرده‌اند.

◀ این فسیل‌ها برگ‌های نوعی سرخس دوره ژوراسیک، به نام نوروپتریس هستند.







▲ فسیل نوعی حشره پادراز که در آلمان درون کهرپا یافته شد.

► فسیل ماموتی که در سبیری یافته شد.

قدیمی‌ترین فسیل‌ها ذرات کربنی هستند که حدود ۳۵۰۰ میلیون سال قدمت دارند و در غرب استرالیا یافت شده‌اند.

قدیمی‌ترین فسیل پستان‌داران، در لسوتو (آفریقا) یافت شد و احتمالاً باید مربوط به ۱۹۰ میلیون سال قبل باشد. قدیمی‌ترین فسیل میمون‌ها مربوط به ۴۰ میلیون سال پیش است که در برمه (میانمار) یافت شد.

واژه فسیل به معنای «حفاری شده» است.

هنوز هم فسیل گونه‌های ناشناخته‌ای یافت می‌شود. یک نمونه ۴ متری فسیل ایکتوزوروس (خزندۀ ماهی‌مانند) بعد از توفانی شدید که در ژانویه ۱۹۹۰ م ۱۳۶۹ ه. ش. آدر انگلیس رخ داد، از صخره‌ها جدا و شسته شد. قبلاً نظیر این فسیل، یافت نشده بود.

► فسیل لاله‌وشان، که وابستگان آن‌ها هنوز وجود دارند، به لاله دریایی معروف‌اند. این جانوران خارتن، توسط ساقۀ درازی به بستر دریا می‌چسبیده‌اند.

همچنین نگاه کنید به

تکامل موجودات زنده  
جانوران پیش از تاریخ  
دایناسورها  
زغال سنگ  
زمان زمین‌شناختی  
سنگ

## فسیل‌های کمیاب

فسیل‌های کمیاب و جالب توجه، آن‌هایی هستند که قسمت‌های نرم بدن جانداران گذشته را نیز نشان می‌دهند. از این جمله می‌توان به فسیل حشرات داخل کهرپا اشاره کرد. کهرپا، نوعی صمغ است که از پوست درختان خاصی ترشح می‌شود. گاهی حشرات یا جانداران کوچک دیگری در میان کهرپا محبوس می‌مانند. چون بدن آن‌ها نمی‌پوسد، همهٔ قسمت‌های آن‌ها را به خوبی می‌توان تشخیص داد.

از جمله فسیل‌های بسیار کمیاب، ماموت‌هایی هستند که به مدت هزارها سال، در میان خاک منجمد شدهٔ سبیری باقی مانده‌اند. گوشت این جانوران چنان سالم باقی مانده است که حتی بعد از این مدت طولانی قابل استفاده بوده است. رنگ قرمز موی آن‌ها نیز هنوز قابل تشخیص است.



گاهی نیز از جانداران گذشته، ردپا، جایگاه زندگی یا فضولات و تخم باقی مانده است. جای پای دایناسورها در بسیاری از موزه‌های بزرگ دایناسور وجود دارد. از روی این آثار، می‌توان بزرگی جثهٔ جانور صاحب آن‌ها و سرعت حرکت او را حدس زد. نمونه‌های فراوان‌تر، آثاری است که از حرکت جانوران خزندۀ دریازی بر جای مانده است. فسیل لانه‌های بعضی جانوران کوچک دریایی هم نسبتاً زیاد یافت می‌شود. این آثار، به این خاطر اهمیت دارند که دانشمندان به کمک آن‌ها می‌فهمند جانورانی نیز وجود داشته‌اند که قسمت‌های سختی در بدنشان نبوده است.

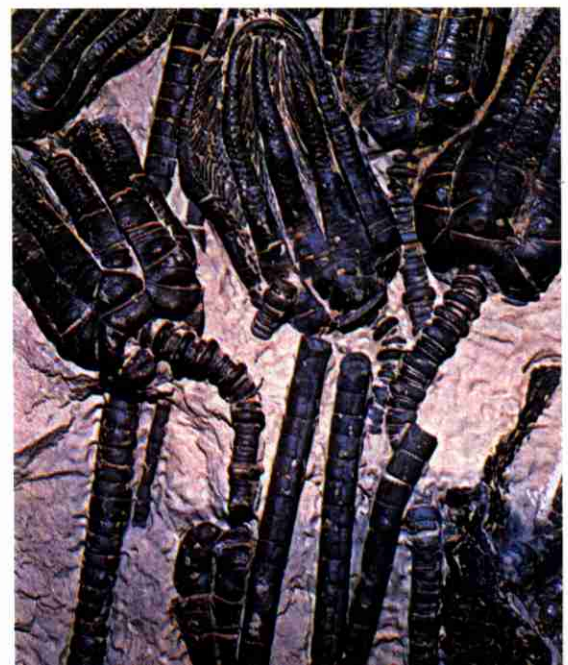
## جستجوی فسیل

همه می‌توانند فسیل جمع‌آوری کنند. ابتدا باید بفهمید در اطراف محل زندگی شما چه نوع سنگ‌هایی وجود دارد و قدمت آن‌ها چقدر است. در بعضی از موزه‌ها نیز نمونه‌هایی یافت می‌شود. بهترین محل برای یافتن فسیل، جایی است که سنگ‌های رسوبی در سطح زمین پدیدار شده‌اند. جایی که کوه را برای کشیدن جاده بریده‌اند، یا محل معادن سنگ قدیمی، جاهای خوبی برای جستجو هستند. هیچ وقت تنها به این محل‌ها نروید، زیرا احتمال خطر و ریزش وجود دارد. همیشه همراه والدین یا معلم خود به دنبال فسیل بروید. ۱۶

نیز همیشه فراوان بوده‌اند. فسیل جانداران دریازی دیگری را نیز می‌توان به آسانی یافت. مثلاً شیل‌های مربوط به دوره‌های سیلورین و اردوویسین در بسیاری از نقاط، فسیل گراپتولیت دارند (جانورانی که در نزدیکی سطح دریا شناور بوده‌اند)، در حالی که سنگ‌آهک‌های همان زمان، محتوی مرجان و بازوپایانند (گروهی از بی‌مهره‌ها که شباهت زیادی به نرم‌تنان دوکفه‌ای دارند، اما جزو آن‌ها محسوب نمی‌شوند).

در بعضی از نقاط، در سنگ‌های مربوط به دورهٔ دوئین، فسیل ماهی فراوان است. در مناطقی از اروپا که زغال سنگ وجود دارد، فسیل‌ها مربوط به گیاهان دورهٔ کربونیفرند. زغال‌ها را نیز همین گیاهان تشکیل داده‌اند. اگر در میان تودهٔ زغال سنگ‌های غیردرخشان (نه آنتراسیت) جستجو کنید، احتمال دارد که در زغال‌ها به آثار شاخ و برگ گیاهان، به ویژه سرخس‌ها برخورد کنید. در آن زمان، در بسیاری از نقاط زمین دریاهای گرمی وجود داشت. اگر در نزدیکی سنگ‌آهک‌های کربونیفر زندگی می‌کنید، آن‌ها را پر از مرجان، بازوپا، لالهٔ دریایی و جانداران مشابه دیگر خواهید یافت. سنگ‌های دورهٔ پرمین و تریاس، در خارج از دریا تشکیل شده‌اند و یافتن فسیل در آن‌ها آسان نیست. سنگ‌های دریایی دورهٔ ژوراسیک و کرتاسه، اغلب پر از صدف‌اند. البته، جز دوکفه‌ای‌ها، آمونیت‌ها نیز در این زمان در بستر دریا می‌زیستند. آن‌ها صدف‌های پیچ‌خورده‌ای داشتند. در این سنگ‌ها، آثار مربوط به استخوان‌های خزندگان دریازی نیز یافت می‌شود. فسیل دایناسورها، بیش‌تر مربوط به دوره‌های ژوراسیک و کرتاسه است، ولی البته یافتن فسیل آن‌ها به آسانی ممکن نیست، زیرا دایناسورها در خشکی می‌زیستند و فقط در صورتی فسیل آن‌ها تشکیل شده است که استخوان‌هایشان به بستر دریاچه یا دریا رسیده باشد.

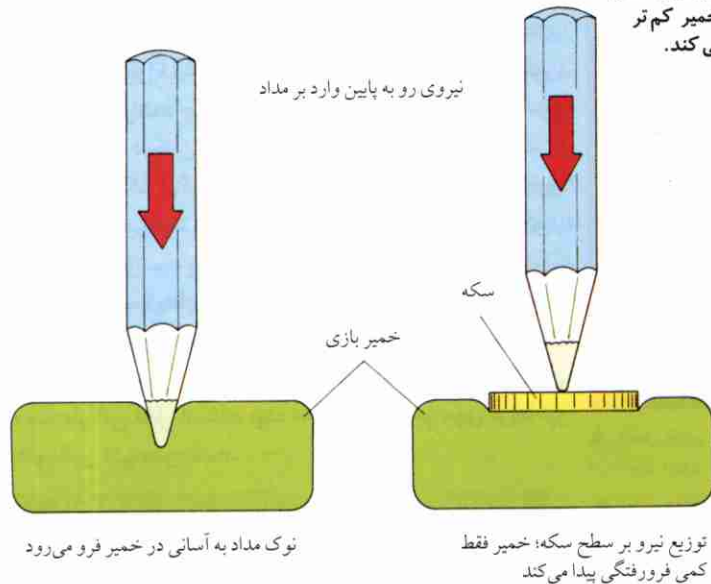
سنگ‌های جدیدتری که در دوران سنوزوئیک تشکیل شده‌اند، اگر مربوط به دریا یا دریاچه باشند، مقدار زیادی صدف دارند. در بعضی از نقاط، احتمال دارد فسیل ماهی و پستان‌دار نیز در میان این سنگ‌ها یافت شود.





## فشار

◀ با توزیع بیش‌تر نیرو، فشار کم‌تر می‌شود و خمیر کم‌تر فرورفتگی پیدا می‌کند.



فشار نشان‌دهنده میزان تمرکز نیروست. اگر مداد نوک‌تیزی را روی خمیر بازی فشار دهید به آسانی در آن فرو می‌رود زیرا نیروی وارد بر مداد در نوک آن متمرکز شده است. هرگاه مداد را روی سکه‌ای که بر سطح خمیر قرار دارد فشار دهید سکه در خمیر کم‌تر فرو می‌رود. همان نیروی قبلی اینک بر سطح بیش‌تری توزیع شده است و بر خمیر فشار کم‌تری وارد می‌شود.

فشار گازها، نظیر هوا، در همه جهت‌ها و رو به خارج اثر می‌کند. هنگام باد کردن بادکنک متوجه این مسئله می‌شوید. در مایع‌ها، نظیر آب (و نیز در گازها) هر چه به عمق بیش‌تر برویم فشار بیش‌تر می‌شود. اگر غواص‌ها به اعماق دریا فرو روند فشار آب آن‌ها را خرد می‌کند. ۱۷

دانشمندان نیرو را برحسب نیوتون (N) و فشار را برحسب نیوتون بر متر مربع ( $N/m^2$ ) که پاسکال (Pa) نامیده می‌شود، می‌سنجند.

در هواشناسی فشار هوا را برحسب میلی بار (mb) بیان می‌کنند که برابر ۱۰۰ Pa است.

همچنین نگاه کنید به

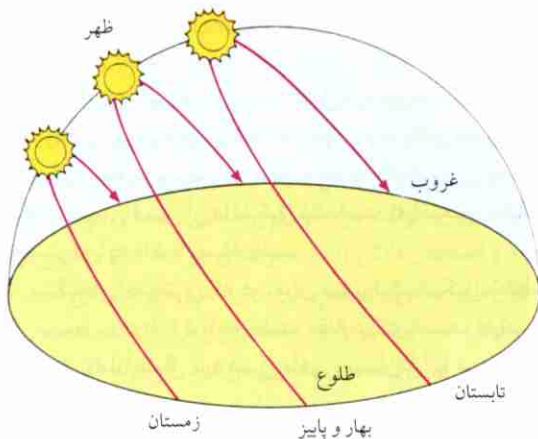


جو  
نیرو

## فصل

◀ تغییر مسیر خورشید در آسمان در فصل‌های مختلف از دید ناظری که در نیم کره شمالی قرار دارد. در تابستان خورشید در آسمان نیم‌روز بسیار بالاتر است تا در زمستان.

با تغییر فصل‌ها در طول سال، در دنیای اطراف ما هم تغییراتی رخ می‌دهد. در بهار روزها بلندتر از زمستان می‌شود و هر روز خورشید در آسمان بالاتر می‌رود. چون در بهار خورشید مدت بیش‌تری در آسمان است و هوا گرم‌تر است، گیاهان رشد می‌کنند و شرایط مناسب

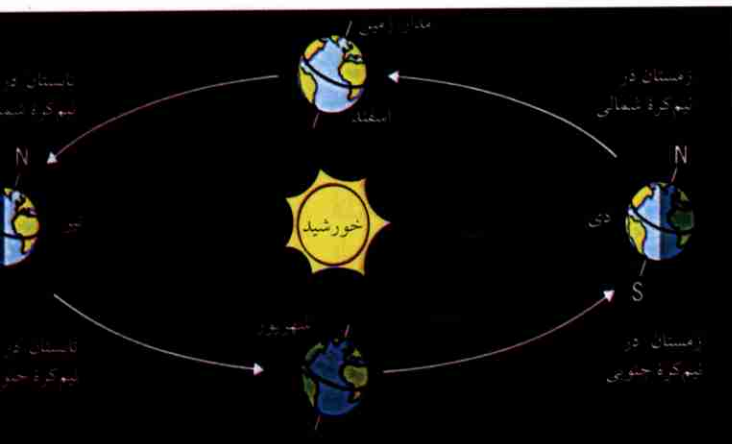


بذرافشانی است. در این فصل جانوران بسیاری تولیدمثل می‌کنند. تابستان گرم‌ترین ایام سال است. هر چه خورشید بالاتر باشد گرمای آن بیش‌تر است. با شروع پاییز روزها دوباره کوتاه می‌شود، برگ درختان می‌ریزد و با نزدیک شدن زمستان هوا سردتر می‌شود. با مشاهده آسمان شب پی می‌بریم که صورت‌های فلکی نیز هر شب تغییر می‌کنند و ستاره‌های آسمان در تابستان با زمستان فرق می‌کنند.

با دور شدن از استوا تغییرات فصلی بیش‌تر می‌شود. نزدیک دو قطب تفاوت بسیار زیادی میان طول روز در تابستان و زمستان وجود دارد، اما چون خورشید، حتی در اواسط تابستان، هیچ‌گاه در آسمان زیاد بالا نمی‌رود، هوا هرگز گرم نمی‌شود. نزدیک استوا طول روز در سرتاسر سال تغییر زیادی نمی‌کند و خورشید همیشه در آسمان بالا می‌رود.







شمالی پاییز و زمستان است، در حالی که بهار و تابستان در نیم کره جنوبی آغاز می شود. فصل ها در این دو نیم کره همیشه عکس یکدیگرند. در مرداد که در اروپا تابستان است، استرالیا در میانه زمستان است. ۹

▲ در تیرماه که قطب شمال به طرف خورشید متمایل است، در نیم کره شمالی تابستان است. در دی ماه که قطب جنوب به طرف خورشید متمایل است، در نیم کره جنوبی تابستان است.

اولین «گردش فضایی» آلکسی لئونوف در ۱۸ مارس ۱۹۶۵ م [۲۸ اسفند ۱۳۴۳ ه. ش.] به مدت ۱۲ دقیقه فضایی خود را ترک کرد. در دسامبر ۱۹۸۷ م [آذر ۱۳۶۶ ه. ش.] یوری روماننکو اهل شوروی سابق موفق شد ۳۲۶ روز در ایستگاه فضایی میر بماند.

همچنین نگاه کنید به

اکتشاف فضایی  
سیاره ها  
ماهواره  
منظومه شمسی

آخرین نفرشان در ۱۹۷۲ م [۱۳۵۱ ه. ش.] به کره ماه سفر کرد. هم اکنون مأموریت هایی نیز جهت سفر به مریخ تدارک دیده شده است. پیش از آن که فضانوردان به فضا بروند باید تمام کارهایی را که لازم است در فضا انجام دهند تمرین کنند. برای تمرین بی وزنی، آن ها با هواپیمایی پرواز می کنند که اوج می گیرد و سپس در مسیر منحنی و خاصی شیرجه می رود، به طوری که فضانوردان در کابین خود معلق می شوند. فضانوردان برای تمرین کنترل فضاییما از یک مدل اولیه با اندازه واقعی به نام شبیه ساز، استفاده می کنند که بر روی زمین قرار دارد. ۳

نامش کُوادری پلژی است.

اغلب افراد مبتلا به فلج مغزی نمی توانند به راحتی صحبت کنند، چون کنترل ماهیچه های مربوط به تکلم نیز دچار اشکال شده است. مبتلایان به فلج مغزی با انجام نرمش های مخصوص (فیزیوتراپی) می توانند با استفاده از قسمت های آسیب ندیده مغز، تا حد امکان کنترل حرکات بدن خود را به دست آورند.

باید توجه داشته باشیم که هوش افراد مبتلا به فلج مغزی اغلب به اندازه دیگران است. ۵

## چرا فصل های مختلف داریم؟

کره زمین حول محوری فرضی، که از قطب شمال به جنوب آن امتداد دارد، می چرخد. به این دلیل روز و شب به وجود می آید. در عین حال زمین هر سال یک بار دور خورشید می گردد. چون محور زمین با مسیر گردش آن به دور خورشید زاویه  $23/5$  درجه می سازد، فصل های مختلف به وجود می آید.

این بدان معناست که نیمی از سال نیم کره شمالی به خورشید متمایل تر است. طی این مدت که از حدود اول فروردین تا آخر شهریور [یا دقیقاً از دوم فروردین تا دوم مهر] طول می کشد، در نیم کره شمالی بهار و تابستان است. در همین مدت قطب جنوب از خورشید دورتر است و در نیم کره جنوبی پاییز و زمستان است.

از اول مهر تا آخر اسفند اوضاع برعکس می شود. قطب شمال از خورشید دور می شود و در نیم کره

سیاره مریخ هم فصل های مختلف دارد. یخ پهنه های آن در زمستان بزرگ و در تابستان کوچک می شوند.

همچنین نگاه کنید به

استوا  
اعتدالین  
خورشید نیمه شب  
شب و روز  
صورت فلکی

## فضانوردان

فضانوردان افرادی هستند که کره زمین را ترک و به فضا سفر می کنند. این افراد در اتحاد جماهیر شوروی سابق به کیهان نورد معروف بودند. یوری گاگارین نخستین فضانوردی بود که در ۱۲ آوریل ۱۹۶۱ م [۲۴ فروردین ۱۳۴۰ ه. ش.] با فضاییمای خود یک بار به دور کره زمین چرخید.

کره ماه دورترین نقطه ای است که تاکنون فضانوردان از زمین به آن سفر کرده اند. نیل آرمسترانگ و ادوین آلدرین امریکایی، نخستین فضانوردانی بودند که در ۲۰ ژوئیه ۱۹۶۹ م [۳۰ تیر ۱۳۴۸ ه. ش.] در کره ماه فرود آمدند. از آن به بعد ده فضانورد دیگر نیز به ماه رفته اند که

نخستین انسان در فضا

در ۱۲ آوریل ۱۹۶۱ م [۲۴ فروردین ۱۳۴۰ ه. ش.] یوری گاگارین اهل شوروی سابق در ارتفاع ۴۰۰ کیلومتری و با سرعت ۲۹,۰۰۰ کیلومتر در ساعت یک بار به دور زمین چرخید. کل مسافت او ۱۰۸ دقیقه طول کشید.

خطرات پرواز فضایی

در ژوئن ۱۹۷۱ م [خرداد ۱۳۵۰ ه. ش.] سه فضانورد به هنگام بازگشت فضاییماشان به جو زمین مردند. در ژانویه ۱۹۸۶، فضاییمای چلنجر دقیقاً پس از پرتاب منفجر شد و هر هفت سرنشین آن کشته شدند.

## فلج انقباضی

افراد مبتلا به فلج انقباضی به سختی می توانند حرکات بدن خود را کنترل کنند، زیرا بخشی از مغزشان که کنترل حرکات را به عهده دارد، قبل یا هنگام تولد یا در هفته های اول زندگی آسیب دیده است. شخصی که فلج انقباضی دارد، دچار فلج مغزی است.

اگر فلج مغزی فقط یک طرف بدن را گرفته باشد، به آن همی پلژی می گویند و اگر اندام های بالای دو طرف بدن مبتلا باشند، دی پلژی نامیده می شود. اگر هم دست ها و هم پاها گرفتار باشند،

همچنین نگاه کنید به

فیزیوتراپی  
معلولیت

## فلزات

نام دارد. در این روش جریان برق را از درون مخلوطی از سنگ معدن مذاب یا از سنگ معدنی که در اسید حل شده می‌گذرانند. جریان برق فلز را از سنگ معدن جدا می‌کند.

### مخلوط کردن فلزها

بیش‌تر فلزهایی که هر روز می‌بینیم در واقع مخلوط چند فلزند. این مخلوط‌ها آلیاژ نام دارند. آلیاژ معمولاً با فلزاتی که در آن هست تفاوت‌های زیادی دارد. مثلاً برنز سخت و محکم است، ولی از مس و قلع درست شده که هر دو فلزهایی ضعیف و نرم‌اند. صدها آلیاژ مختلف وجود دارد و هر سال آلیاژهای بیش‌تری اختراع می‌شود.

### تاریخچه

پیش از حدود ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، ابزار و سلاح از سنگ ساخته می‌شد. مردم در جریان جستجو برای یافتن سنگ، قطعات فلز خالص از جمله طلا، نقره و مس پیدا می‌کردند. قطعات بزرگ این فلزها ابتدا در آناتولی (ترکیه امروزی) یافته شد. ابتدا طلا و نقره را به گردن‌بند و زینت‌آلات تبدیل می‌کردند، اما مس را می‌کوبیدند و ماهی‌تابه و ظروف آشپزخانه می‌ساختند. این ماده آن‌قدر نرم بود که نمی‌شد با آن ابزار و سلاح ساخت.

در مصر، در حدود ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح روش ذوب و استخراج مس از سنگ معدن مس را کشف کردند. بعدها دریافتند که اگر قلع به مس اضافه کنند، آلیاژ حاصل که مفرغ (برنز) نام دارد بسیار محکم‌تر است. عصر مفرغ از حدود ۳۵۰۰ تا ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح که روش ذوب آهن در آناتولی ابداع شد، ادامه یافت. دشنه‌ها و شمشیرهای آهنی و بیل و تبر آهنی، به تدریج جای ابزارهای مفرغی را گرفتند. ۲

زمین در حدود صد نوع عنصر مختلف دارد، یعنی موادی که با هیچ چیز دیگر مخلوط نیستند. بیش از ۷۰ تا از این عناصر فلزند، مانند طلا، مس، قلع و آهن. در حدود ۲۰ تا غیرفلز، و بقیه بین فلز و غیرفلزند.

### فلزهای خالص

فلزهای خالص در دمای اتاق جامدند. تنها استثنا جیوه است که فلزی سنگین، به رنگ نقره و مایع است. جیوه مانند همه فلزهای دیگر براق است. بیش‌تر فلزات، وقتی در هوا قرار گیرند، دیگر براق نمی‌مانند. بسیاری از آن‌ها مانند آلومینیم، سرب و نقره به خاطر ترکیب شدن با عناصر موجود در هوا مثل اکسیژن، که ترکیب‌های شیمیایی جدیدی روی سطح آن‌ها به وجود می‌آورد، تیره و کدر می‌شوند.

فلزها، باز هم به استثنای جیوه، محکم‌اند. می‌توان آن‌ها را خم کرد، بدون این‌که بشکنند. همچنین می‌توان آن‌ها را با چکش کاری یا نورد در حالت گرم به شکل‌های مختلف درآورد یا با کشیدن به سیم تبدیل کرد. فلزها رساناهای خوب گرما و الکتریسیته‌اند.

### فلزات در طبیعت

تعداد کمی از فلزات به صورت خالص در طبیعت یافت می‌شوند. پلاتین، مس، نقره و طلا از آن جمله‌اند. بیش‌تر فلزهای دیگر را از کانی‌هایی به نام سنگ معدن به دست می‌آوریم. سنگ معدن مخلوطی از یک فلز و عناصر دیگر است. برای به دست آوردن هر فلز از سنگ معدن آن فلز دو روش اصلی وجود دارد. یکی از این روش‌ها ذوب است. در این روش سنگ معدن را همراه با مقدار زیادی کربن در کوره گرم می‌کنند. فلز به صورت مایع جدا می‌شود و می‌توان آن را از کوره خارج کرد تا سرد شود. روش دیگر الکترولیز

#### خواص فلزها

بیش‌تر فلزها بسیار محکم‌اند و خم کردن یا کشیدن آن‌ها دشوار است.

فلزها رسانای خوب برق و گرما می‌ند.

بیش‌تر فلزها وقتی نوهستند برق می‌زنند.

فلزها چکش‌خوارند، یعنی می‌توان آن‌ها را با چکش کاری به شکل ورق درآورد.

فلزها شکل‌پذیرند، یعنی می‌توان آن‌ها را کشید و سیم کرد.

بسیاری از فلزها بر اثر ضربه صدای زنگ‌دار می‌دهند.

#### زنگ آهن

زنگ آهن ماده قهوه‌ای مایل به قرمزی است که روی سطح آهن و فولادی که بدون محافظت در معرض آب و هوا باشد، تشکیل می‌شود. نام شیمیایی زنگ آهن، اکسید آهن است. این ماده ترکیبی از اتم‌های آهن و اتم‌های اکسیژن است. زنگ آهن به آسانی پوسته پوسته می‌شود. در نتیجه فلز بیش‌تر در معرض زنگ‌زدگی قرار می‌گیرد و در نهایت، با گذشت زمان، همه فلز زنگ می‌زند.

در بریتانیا برنز تا قرن‌ها مصرف می‌شد. کار با آهن از حدود ۷۰۰ سال پیش از میلاد مسیح شروع شد.

همچنین نگاه کنید به



آلومینیم

آلیاژ

آهن و فولاد

انسان‌های پیش از تاریخ

جیوه

روی

سرب

طلا

عناصر

قلع

مس

نقره

#### آلومینیم

نرم و سبک است. با آن آلیاژهای محکم و سبک برای تولید قطعی نوشابه، بدنه هواپیما، فویل آشپزخانه و کابل‌های فشار قوی، می‌سازند.

#### مس

رسانای خوب گرما و برق است و برای تولید سیم و لوله آب مصرف می‌شود.

#### طلا

نرم و بسیار سنگین است و به سادگی می‌توان با چکش کاری آن را به شکل ورقه‌های نازک درآورد. خورده نمی‌شود. در جواهرسازی و ساخت پوشش‌های بازتابنده نور مصرف می‌شود.

#### آهن

در حالت خالص نرم است ولی پس از تبدیل به فولاد بسیار محکم می‌شود. در هوای مرطوب زنگ می‌زند.

#### سرب

نرم و سنگین است. به شکل ورقه برای آب‌بندی بام به کار می‌رود، سیمی است.

#### منیزیم

آن را با آلومینیم و روی مخلوط می‌کنند تا آلیاژهای سبک و محکمی برای ساخت اتومبیل و هواپیما به دست آید. منیزیم خالص با شعله سفید درخشان می‌سوزد و در آتش بازی به کار می‌رود.

#### جیوه

در دمای اتاق مایع است. سنگین و سمی است. در کلیدهای برق، حشره‌کش‌ها و دماسنج‌ها به کار می‌رود.

#### نیکل

به سادگی کدر نمی‌شود و زنگ نمی‌زند و مغناطیسی است. در آلیاژها همراه آهن و فولاد به کار می‌رود تا آن‌ها را محکم‌تر و در برابر خوردگی مقاوم‌تر کند. برای ساختن سکه هم به کار می‌رود.

#### پلاتین

به آسانی شکل داده می‌شود. خورده نمی‌شود. در جواهرسازی و در آگروز اتومبیل‌های جدید برای کاهش آلودگی به کار می‌رود.

#### نقره

بیش‌تر در ساخت اشیای زینتی و در عکاسی به کار می‌رود. به آهستگی در هوا کدر، و پس از مدتی مات و سیاه می‌شود.

#### قلع

زنگ نمی‌زند. بیش‌تر به عنوان پوشش برای جلوگیری از زنگ زدن فلزات دیگر و همچنین به صورت مخلوط با سرب برای ساختن لجم به کار می‌رود.

#### تنگستن

سخت و محکم است. برای ساخت رشته داخل لامپ و در فولادهای ویژه برای ساخت ابزارهای تراش، اره و مته مصرف می‌شود.

#### اورانیم

فلز رادیواکتیو کمیاب که در رآکتورهای هسته‌ای مصرف می‌شود.

#### روی

فلز تیره‌رنگ که برای آبکاری فولاد (گالوانیزه کردن) به منظور جلوگیری از زنگ زدن آن مصرف می‌شود.



## فلوئور

امروزه می توان از گازهای محرک کم خطرتر استفاده کرد.

فلوئور گازی به رنگ سبز متمایل به زرد و یکی از فعال ترین عناصر جهان است. این گاز باعث خوردگی بیش تر فلزات می شود و هنگامی که با هیدروژن ترکیب شود اسیدی می سازد که شیشه را در خود حل می کند، بنابراین نگهداری آن خیلی مشکل است. بعضی هنرمندان از این اسید برای حکاکی روی شیشه استفاده می کنند.

هنگامی که فلوئور به شیوه خاصی با کربن و کلر ترکیب شود ترکیبی به نام کلروفلوئوروکربن (CFC) تشکیل می دهد که به نظر بی ضرر می آید. چون فکر می کردند این گاز بی ضرر است، آن را به عنوان گاز خنک کننده در یخچال ها و نیروی محرکه گاز تولیدکننده فشار در قوطی های آئروسول به کار بردند. اما امروزه دانشمندان می دانند که این ترکیب لایه اوزون را تخریب می کند. ۷



همچنین نگاه کنید به

آئروسول  
اوزون  
عناصر  
فلورید

## فلورید

فلوریدها ترکیب های شیمیایی حاصل از فلوئور هستند. یکی از این ها فلورید کلسیم است که به طور طبیعی در آب آشامیدنی پاره ای از مناطق دنیا وجود دارد. این فلورید هنگام جریان یافتن آب از روی برخی سنگ ها در آن حل می شود. دانشمندان کشف کرده اند که پوسیدگی دندان در چنین مناطقی کم تر است. آن ها دریافته اند که فلورید مینای سفید دندان را، مخصوصاً در کودکان، محکم می کند.

## ریختن فلوریدها در آب

فلوریدها را اغلب به آب آشامیدنی اضافه می کنند تا از فساد دندان جلوگیری کند. خیلی از خمیردندان ها هم به همین دلیل حاوی فلوریدند. البته همه قبول ندارند که آب نیز باید فلوریددار شود زیرا زیاده ی فلورید ممکن است مضر باشد.

## آسترها و روان کارها

بعضی از فلوریدها خیلی سفت، اما لغزنده اند. یکی از آن ها که به آن «تفلن» می گویند، به عنوان پوشش ظرف های نجسب به کار می رود. از ترکیب های مشابه به عنوان روان کار استفاده می شود. ۷



همچنین نگاه کنید به

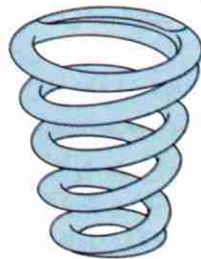
آبرسانی  
دندان  
دندان پزشکی  
فلوئور

## فتر

از فتر می توان برای ذخیره کردن انرژی در مدت کوتاه یا طولانی استفاده کرد. می توان به این انرژی امکان داد تا سریع یا آرام از فتر آزاد شود. در حین این کار فتر می تواند جسمی را حرکت دهد یا قطعه ای از ماشین آلات اطرافش را به حرکت در آورد. ساعت های دیواری و مچی قدیمی با فنرهای پیچیده شده به حرکت در می آمدند. از این گونه فنرها در موتورهای کوچکی بعضی اسباب بازی ها استفاده می شود. فتر معمولاً از فولاد خاصی ساخته می شود که پس از فشرده شدن، خم شدن یا کشیده شدن به شکل اصلی خود بازمی گردد. فولاد فتر نباید پس از چندین بار خم شدن ترک بردارد یا بشکند. فتر فلزی ممکن است نوار تخت نازک، سیم یا میله باشد.

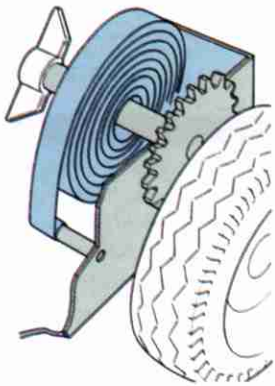
از فنرهای تخت در بعضی کامیون ها استفاده می شود. این فنرها نوارهای خم شده ای از فولادند که به هم بسته شده اند.

در بعضی تشک ها فتر مارپیچی (پیچیده ای) کار می گذارند تا تشک نرم شود

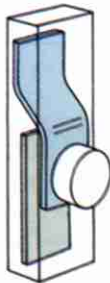


بعضی فنرهای اسباب بازی می توانند از پله ها پایین بروند!

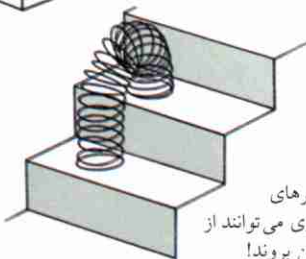
فتر به شکل های بسیار گوناگونی ساخته می شود که نمونه هایی از آن را در شکل ها می بینید، می توان فنرها را به گونه ای طراحی کرد که وقتی آزاد می شوند آن چنان سریع به شکل اصلیشان برگردند که بلرزند یا ارتعاش کنند و از این لرزش یا ارتعاش می توان استفاده خوبی کرد. سیم های گیتار فنرهایی هستند که وقتی آن ها را می کشید مرتعش می شوند. تکه ای لاستیک می تواند شبیه فتر رفتار کند. همین طور هوایی که در درون یک ظرف حبس شده است. هوای داخل توپ به آن خاصیت فتری می دهد، به همین دلیل حالت جهندگی پیدا می کند. در وسیله های نقلیه، بین چرخ ها و بدنه فنرهای فلزی نصب شده است. هنگامی که چرخ ها از جاده ناهمواری عبور می کنند، فنرها می توانند تکان ها را جذب کنند. ۵



در موتور کوچکی، یک نوار پیچیده شده فولادی به آهستگی باز می شود و چرخ ها را می چرخاند



فتر دکمه زنگ اخبار، نواری از فلز خم شده است



همچنین نگاه کنید به

اتومبیل  
قفل و کلید

## فیزیک دان

کلمه فیزیک از لغت یونانی «فیزیکوس» به معنای «طبیعی» ریشه گرفته است.

همچنین نگاه کنید به:

آزمایش	صوت
آهنربا	گرانش
اتم	گرما
انرژی	ماده
برق	نور
ذره های بنیادی	

خود را با انفجار بزرگ (مهبانگ) آغاز کرده است؟  
در فیزیک تجربی به آزمون نظریه ها می پردازند. گاهی فیزیک دان ها آزمایش ها را با اسباب های ساده و در آزمایشگاه خودشان انجام می دهند. اما گاهی نیز قیمت اسباب مورد نیاز بسیار زیاد است و فیزیک دان های چند کشور به اشتراک آن را تهیه می کنند. نمونه آن اسبابی است که در سی.ای.آر.ان. (مرکز اروپایی تحقیقات هسته ای) واقع در ژنو مورد استفاده گروه بزرگی از دانشمندان است و با آن درباره ذره های ظریف درون اتم ها تحقیق می کنند. ۱۷

## فیزیوتراپی

متخصصان فیزیوتراپی از روش های فیزیوتراپی برای کمک به افرادی که بر اثر معلولیت های جسمی یا ذهنی دچار ناهماهنگی ماهیچه ای هستند، نیز استفاده می کنند.

به کار برد. ورزش، مالش، گرمای عمقی، نور فرابنفش و ورزش های تنفسی برخی از روش هایی هستند که فیزیوتراپیست ها برای درمان این افراد به کار می برند. ۱۵

## فیل ها

انگشت مانند در نوک آن وجود دارد. فیل از خرطوم برای نفس کشیدن و آب خوردن استفاده می کند، به این صورت که ابتدا آب را بالا می کشد و سپس آن را از گلویش پایین می فرستد. خرطوم فیل مثل دست نیز عمل می کند. هم آن قدر قوی است که می تواند شاخه های پر برگ را با آن ها بشکند و هم آن قدر دقیق که می تواند میوه ای به کوچکی تمشک را با آن بردارد.

خرطوم فیل بسیار حساس است: فیل هایی که می خواهند جفت گیری کنند خرطوم هایشان را در هم حلقه می کنند. فیل های مادر وقت زیادی را صرف لمس و نوازش بچه هایشان می کنند. آن ها این کار را با خرطوم هایشان انجام می دهند. این «نوازش فیل» برای بچه فیل بسیار مهم است. بچه ای که نوازش نشود به

فیل بزرگ ترین جانور خشکی است. دو نوع فیل وجود دارد: فیل آفریقایی و فیل آسیایی. هر دو نوع به صورت گله زندگی می کنند. فیل ها قدرت بینایی ضعیفی دارند، ولی حس شنوایی و بویایی آن ها بسیار خوب است. اگر یکی از فیل ها احساس خطر کند، همه گله گوش به زنگ می شود.

فیل ها احتیاجی به دفاع از سرزمینی که در آن زندگی می کنند ندارند، چون به نظر می رسد همسایگان شان را می شناسند و با آن ها روابط دوستانه دارند. رهبری هر گله به عهده یک ماده فیل پیر است که فرزندان خردسال و دخترهای بزرگ و خانواده آن ها از او پیروی می کنند. فیل های یک گله چندین سال در کنار هم می مانند. اعضای گله به هم نزدیک اند و از بچه های همدیگر مراقبت می کنند و حتی اگر لازم باشد به آن ها شیر می دهند. گاهی گله به دو قسمت می شود و ماده فیل جوانی با چند فیل دیگر گله را ترک می کنند، ولی این فیل ها نزدیک گروه مادرشان باقی می مانند و ممکن است بعد از مدت کوتاهی دوباره به آن ها بپیوندند.

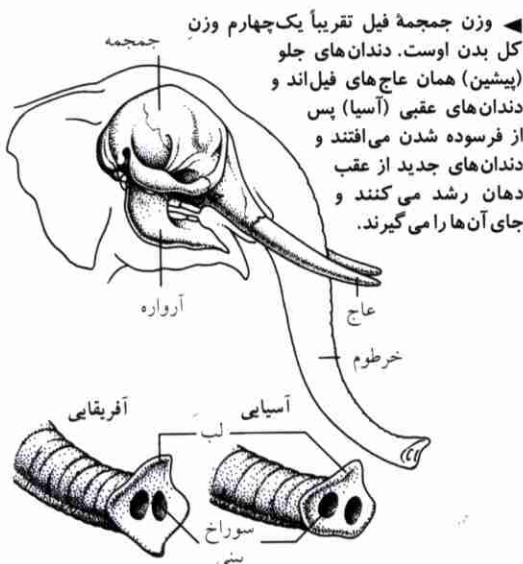
وقتی نرهای جوان به سن بلوغ، یعنی حدود دوازده سالگی، می رسند از گله جدا می شوند. نرها ممکن است گله تشکیل دهند، ولی این گله ها اعضای ثابتی ندارند و از روزی به روز دیگر تغییر می کنند. فصل مشخصی برای آمیزش فیل ها وجود ندارد، ولی اگر ماده ای آماده جفت گیری باشد، فیل های نر برای مدت کوتاهی به گروه او می پیوندند.

## خرطوم و عاج

گذشته از اندازه فیل ها، دو چیز دیگر که آن ها را از بقیه پستان داران متمایز می کند، خرطوم و عاج آن هاست. خرطوم، بینی فیل است. خرطوم استخوان ندارد ولی ماهیچه ای است و یک یا دو لب

<b>پراکندگی</b>
آفریقا در جنوب صحرای آفریقا و جنوب شرقی آسیا
<b>فیل آسیایی</b>
طول سر و بدن ۵/۵ تا ۶/۴ متر، ارتفاع شانه ۲/۵ تا ۳ متر، وزن تا ۵۰۰۰ کیلوگرم
<b>فیل آفریقایی</b>
طول سر و بدن ۶ تا ۷/۵ متر، ارتفاع شانه ۳ تا ۴ متر، وزن ۲۲۰۰ تا ۷۵۰۰ کیلوگرم
<b>سنگین ترین عاج</b>
۱۰۷ کیلوگرم
<b>تعداد فرزند</b>
خیلی به ندرت پیش می آید که دوقلو باشند. بچه فیل در یک سالگی از شیر گرفته می شود ولی تا ۴ سالگی گاهی شیر می خورد.
<b>طول عمر</b>
۵۰ تا ۷۰ سال
دوران حاملگی فیل ها ۲۲ ماه است.
زیرشاخه مهره داران
رده پستان داران
راسته خرطوم داران
تعداد گونه ها ۲

◀ لب بالایی و بینی فیل، خرطوم را تشکیل می دهند. خرطوم، عضو مربوط به حس لامسه و بویایی است؛ می تواند آب و خاک را با فشار بیرون دهد، آن قدر قوی است که می تواند درخت ها را بلند کند، ولی با دو لب انگشت مانند می تواند یک ریگ را هم بردارد.





### ► فیل آفریقایی.

فیل آسیایی (پایین) از چند جهت با پسرعموی آفریقایی خود (بالا) متفاوت است. فیل آسیایی گوش‌های کوچک و مثلی دارد ولی فیل آفریقایی گوش‌های گرد و بزرگی دارد. فیل آسیایی پشتش گرد است اما فیل آفریقایی پشت فرورفته دارد. فیل آسیایی در جلو سرش دو برآمدگی دارد، در حالی که جلو سر فیل آفریقایی گرد است.

قرن‌ها از فیل‌های آسیایی برای باربری و حمل و کشیدن درخت و بارهای سنگین دیگر استفاده می‌کردند. فیل‌ها را برای اجرای نمایش در سیرک‌ها هم آموزش می‌دهند. البته رام کردن فیل‌های آفریقایی بسیار مشکل‌تر است، چون وحشی‌ترند.

همچنین نگاه کنید به



اهلی کردن

جانوران پیش از تاریخ

دندان

عاج

گونه‌های رو به انقراض

### ▼ فیل آسیایی.



رسیده است. در این موقع جانور از کمی غذا ضعیف می‌شود و از گرسنگی یا بیماری می‌میرد.

### گونه‌های رو به انقراض

در گذشته گونه‌های زیادی از فیل‌ها وجود داشتند که، غیر از استرالیا، در بیش‌تر نقاط دنیا زندگی می‌کردند. بعضی از آن‌ها بسیار بزرگ‌تر از فیل‌های امروزی بودند، ولی با این حال امروزه همه‌شان منقرض شده‌اند. بدون شک نسل فیل‌ها در حال نابودی است.

متأسفانه، انسان‌ها باعث می‌شوند که نسل فیل‌ها سریع‌تر منقرض شود. امروزه به دلیل تخریب محیط زیست فیل‌ها و شکار غیرقانونی آن‌ها برای به دست آوردن عاج، تعداد فیل‌ها حتی نسبت به ۲۰ سال قبل نیز بسیار کمتر شده است. بسیاری از مردم فکر می‌کنند که این جانوران بزرگ و پرخور در دنیایی که جمعیت انسان‌ها در حال افزایش است راه نجاتی ندارند. از سال ۱۹۸۹ م [۱۳۶۸ ه. ش.]، گونه‌های رو به انقراض مورد حمایت قرار گرفته‌اند. ۱۲

اندازهٔ بچه‌ای که تماس زیادی با مادرش داشته باشد رشد نمی‌کند. عاج‌ها، در واقع دومین دندان‌های پیشین بالایی فیل‌اند. وقتی این دندان‌ها شروع به رشد می‌کنند، مثل دندان انسان، لایه‌ای از مینا دارند. ولی وقتی بزرگ‌تر می‌شوند، مینا دیگر روی دندان‌ها را نمی‌پوشاند. بیش‌تر این دندان‌ها از عاج ساخته شده است. فیل از این عاج‌ها برای دفاع کردن و غذا خوردن استفاده می‌کند. این دندان‌ها در تمام طول عمر فیل رشد می‌کنند، بنابراین فیلی که عاج‌های بسیار بزرگی دارد معمولاً حیوانی پیر است. عاج ماده‌ها کوچک‌تر از عاج نرهاست و عاج فیل آسیایی هم کوچک‌تر از عاج فیل آفریقایی است.

### غذا خوردن

فیلی که کاملاً رشد کرده باشد جثهٔ چنان بزرگی دارد که جانور را از دست همهٔ شکارچیان، بجز انسان، در امان نگه می‌دارد. فیل برای سرپا نگه داشتن این جثهٔ بزرگ نیاز به غذای زیادی دارد. یک فیل بالغ هر روز در حدود ۱۵۰ کیلوگرم علف، برگ، ترکه و میوه می‌خورد. این غذای سنگین باید کاملاً جویده شود و به همین دلیل دندان‌های آسیای فیل در عقب دهانش قرار دارد. در این وضعیت قدرت دندان‌ها بیش از هر حالت دیگری است، ولی این دندان‌ها فرسوده هم می‌شوند. وقتی این اتفاق می‌افتد، دندان‌های جدید این دندان‌های قدیمی را از عقب فشار می‌دهند و جانشین آن‌ها می‌شوند. به عبارت دیگر فیل‌ها در تمام عمر خود در حال دندان درآوردن هستند. فیل‌ها در مجموع شش دست دندان آسیا دارند. وقتی آخرین دندان‌ها فرسوده شوند، سن جانور به حدود ۵۵ سال



## قارچ‌ها

◀ نوعی قارچ چتری که روی درختی خشکیده رویده است. فقط می‌توانید قسمتی از قارچ را ببینید. بقیه آن در داخل درخت رشد می‌کند.

کپک‌ها و کپک‌های مخاطی، مخمرها و قارچ‌های خوراکی همه از خانواده قارچ‌ها هستند. قارچ‌ها یا روی بقایای مرده جانوران و گیاهان زندگی می‌کنند یا انگل موجودات زنده‌اند.

مخمرها تک‌یاخته‌اند ولی قارچ‌های دیگر از رشته‌ها یا یاخته‌های نخ‌مانند، به نام ریشه، تشکیل شده‌اند. این ریشه‌ها توده در هم تنیده‌ای می‌سازند که به آن میسلیم می‌گویند. قارچ‌های خوراکی از ریشه‌های متراکمی ساخته شده‌اند و از شبکه‌ای از جنس میسلیم که در زیر زمین قرار دارد می‌رویند.

قارچ‌ها با تولید میلیون‌ها هاگ ذره‌بینی در ریشه‌های مولد خاصی تولیدمثل می‌کنند. قارچ‌های خوراکی ریشه‌های مولدند. هر هاگ می‌تواند میسلیم جدیدی ایجاد کند و به همین دلیل قارچ‌ها تا این حد فراوان‌اند. قارچ‌ها به قدری سریع رشد می‌کنند که تنها یک هاگ می‌تواند در ۲۴ ساعت بیش از یک کیلومتر ریشه تولید کند.

بیش از ۱۰۰,۰۰۰ گونه قارچ شناخته شده است ولی تصور می‌شود حدود ۲۰۰,۰۰۰ گونه از آن هنوز ناشناخته باشد.

## تجزیه‌کننده‌ها

قارچ‌هایی که گیاهان و جانوران مرده و فضولات آن‌ها را تجزیه می‌کنند، بدن این گیاهان و جانوران را به مواد شیمیایی‌ای تبدیل می‌کنند که جذب خاک می‌شود و خاک را برای رشد گیاهان غنی نگه می‌دارد.

## ناقلان بیماری

بسیاری از قارچ‌ها هنگامی که روی موجودات زنده می‌رویند موجب بروز بیماری می‌شوند. در قارچ‌گرفتگی پای ورزشکاران، نوعی قارچ، پوست بین انگشتان پا را آلوده می‌کند و در قارچ‌گرفتگی ریه کشاورزان، قارچ عامل بیماری ممکن است به اندام‌های حیاتی حمله کند و آسیب جدی وارد بیاورد. سیاهک‌ها و زنگ‌ها قارچ‌هایی هستند که در گیاهان بیماری ایجاد می‌کنند. در دهه ۱۸۴۰ م [دهه ۱۲۲۰ ه. ش.] نوعی بیماری قارچی، به نام سوختگی سیب‌زمینی، در مزارع سیب‌زمینی ایرلند منتشر شد و در نتیجه آن یک میلیون نفر از گرسنگی مردند و جمعیت بزرگی از ایرلندی‌ها به آمریکا مهاجرت کردند. بیش از ۵۰۰۰ نوع قارچ وجود دارد که به گیاهان زراعی

ریشه بعضی از قارچ‌های جنگل‌های بارانی گرمسیری تا ۵۰۰ متر در خاک پخش می‌شود.

همچنین نگاه کنید به

آنتی‌بیوتیک  
اکوسیستم  
پنی‌سیلین  
قارچ‌های خوراکی  
مخمر  
هاگ



و تزئینی آسیب می‌رسانند. قارچ‌ها می‌توانند به تعداد شگفت‌آوری از مواد حمله کنند. پارچه، رنگ، چرم، موم، سوخت موتور جت، پوشش سیم، فیلم عکاسی و حتی پوشش روی عدسی‌های دوربین از آن جمله هستند.

## قارچ‌های مفید

قرن‌هاست که از مخمرها در صنایع تولید نان استفاده می‌شود. نوعی کپک، پنی‌سیلین ایجاد می‌کند که رشد باکتری‌ها را متوقف می‌کند. پنی‌سیلین اولین آنتی‌بیوتیکی بود که کشف شد. آنتی‌بیوتیک‌های دیگر را هم کپک‌ها می‌سازند. ۱۲

## قارچ‌های خوراکی

قارچ‌های خوراکی گروهی از قارچ‌ها هستند که شبیه چترند. قسمت آشکار گیاه، یعنی کلاهکی که روی یک پایه قرار دارد، میوه آن است. باقی‌مانده قارچ ممکن است درون تنه درخت یا زیر زمین رشد کند.

زیر کلاهک تعداد زیادی تیغه شعاعی وجود دارد که هاگ (دانه قارچ) تولید می‌کنند. قارچ‌های چتری سمی ظاهری شبیه قارچ خوراکی دارند. ۱۲

همچنین نگاه کنید به



قارچ‌ها  
هاگ



## قاره‌ها

### توده‌های خشکی

قاره‌ها ۲۹ درصد سطح کره زمین را می‌پوشانند و ساختار کلی همه آن‌ها یکسان است. در مرکز هر قاره یک پهنه یا پوشش مسطح سنگی قدیمی وجود دارد و اطراف آن مناطقی است که از رسوبات سنگی با ضخامت بسیار زیاد انباشته شده است. در حاشیه قاره‌ها کوه‌ها قرار دارند.

قاره‌ها به طور متوسط ۴۰ کیلومتر ضخامت دارند. چگالی سنگ‌های تشکیل دهنده قاره‌ها از چگالی سنگ‌های زیرین کم‌تر است و روی سنگ‌های جبهه زمین سوار شده‌اند. سنگ‌های قاره‌ای از سنگ‌های کف اقیانوس‌ها بسیار قدیمی‌ترند. بنابراین جای تعجب نیست که سطح قاره‌ها بسیار متنوع‌تر از کف اقیانوس‌هاست.

### تاریخچه

زمانی همه قاره‌ها به یکدیگر متصل بودند و آب‌قاره‌ای تشکیل می‌دادند که دانشمندان آن را کهن قاره می‌نامند. حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش کهن قاره چند قطعه شد و قطعات به تدریج به محل‌های فعلی‌شان حرکت کردند. قاره‌ها هنوز هم حرکت بسیار آرامی دارند. <sup>۹</sup>

توضیح درباره چگونگی پیدایش قاره‌ها در مقاله تکنیک صفحه‌ای آمده است.

قطعه‌های بزرگ خشکی سطح کره زمین را قاره می‌نامند. بیش‌تر جغرافی‌دانان بر سر این نکته توافق دارند که هفت قاره روی کره زمین هست، اما گاه درباره مرزبندی قاره‌ها نظرهای متفاوتی ابراز می‌شود.

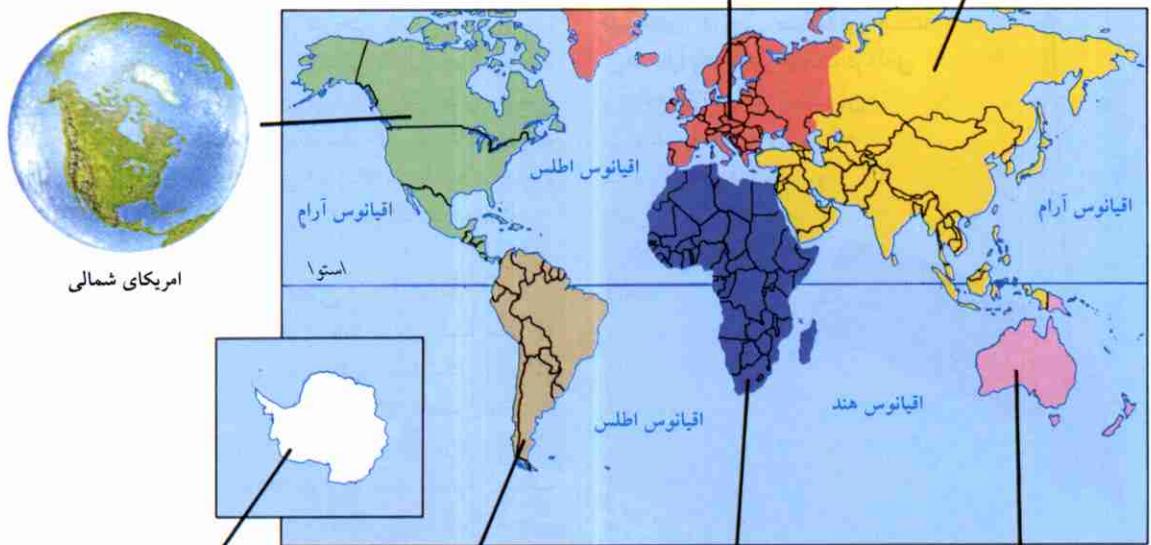
اروپا کوچک‌ترین قاره است. برخی اصرار دارند که اروپا در اصل بخشی از قاره آسیاست و هر دو را روی هم باید اوراسیا خواند. مرز مشخصی بین این دو قاره وجود ندارد. معمولاً کوه‌های اورال و رودخانه اورال را مرز بین این دو قاره می‌دانند.

وسعت هند به اندازه‌ای زیاد و شکل آن به حدی متمایز است که آن را شبه قاره می‌خوانند. اقیانوسیه علی‌رغم این‌که فقط از استرالیا، نیوزلند و سایر جزایر اقیانوس آرام تشکیل شده است، یک قاره محسوب می‌شود.

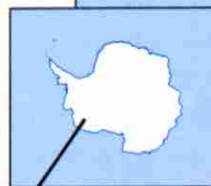
اروپا



آسیا



امریکای شمالی



جنوبگان



امریکای جنوبی



آفریقا



اقیانوسیه

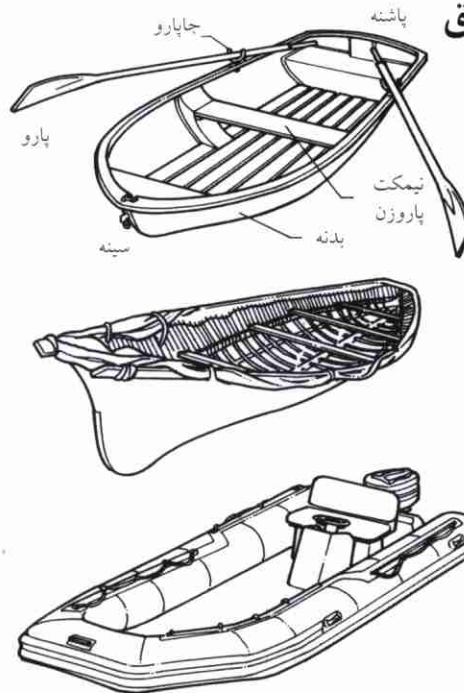
► این نقشه محل قاره‌ها را نشان می‌دهد. شکل‌های دایره‌ای، تصویر فضایی هر قاره را نشان می‌دهد.

همچنین نگاه کنید به



- آسیا
- آفریقا
- اروپا
- اقیانوسیه
- امریکای جنوبی
- امریکای شمالی
- تکنیک صفحه‌ای
- جنوبگان
- نقشه

## قایق



❖ قایق‌های پارویی را غالباً از فایبرگلاس یا چوب می‌سازند. این قایق‌ها با پاروهایی به پیش رانده می‌شوند که در جای خاصی به نام جاپارو قرار می‌گیرند.

❖ اسکیموها با کشیدن پوششی از پوست خوک آبی بر روی بدنه‌ای سبک قایق می‌سازند. آن‌ها از این قایق‌ها برای ماهی‌گیری و شکار استفاده می‌کنند.

❖ از قایق‌های تندرو برای کشیدن اسکی‌بازان روی آب و مسابقه استفاده می‌کنند. این قایق‌ها معمولاً موتورهای پرونی قدرتمندی دارند و وقتی سریع می‌روند دماغه آن‌ها از روی آب بلند می‌شود.

❖ همچنین نگاه کنید به  
بادبان  
قایق تفریحی  
قایق نجات  
کانو  
کشتی  
کشتی بادبانی

بسیاری از مردم قایق و کشتی را یکی می‌دانند، اما قایق در واقع کشتی کوچک است و غالباً عرشه کوچکی دارد یا اصلاً عرشه ندارد. قایق‌ها را با پارو یا چرخ پره‌دار، یا به کمک بادبان‌های کوچک یا موتور به حرکت درمی‌آورند. قایق در تمام نقاط دنیا در رودخانه‌ها و در امتداد سواحل دیده می‌شود.

پهلوهایی قایق فقط کمی از سطح آب بالاتر است، بنابراین قایق‌ها به‌ندرت به اقیانوس می‌روند. هنگامی که دریا ناآرام است قایق‌ها نمی‌توانند بندرگاه را ترک کنند. در گذشته قایق را از چوب یا نی یا لوثی می‌ساختند، اما امروزه از مواد دیگری نظیر آلومینیم، پلاستیک، لاستیک و فایبرگلاس نیز می‌توان استفاده کرد. قایق‌های کوچک را گاهی دینگی نیز می‌گویند. ۲

### موتورهای قایق

موتور برقی؛ موتوری با پروانه و قابل جدا شدن است که معمولاً در عقب قایق نصب می‌شود.

موتور درونی؛ موتوری است که برای همیشه در داخل قایق نصب شده است.

### پاروژنی در اقیانوس اطلس

واین دیکینسون اهل ایالات متحده آمریکا با قایقی به طول کم‌تر از ۳ متر از این طرف اقیانوس اطلس به آن طرف پارو زد. سفر او از اکتبر ۱۹۸۲ م امهر ۱۳۶۱ ه. ش. تا مارس ۱۹۸۳ م (اسفند ۱۳۶۱ ه. ش.) طول کشید.

## قایق تفریحی

قایق تفریحی قایق یا کشتی کوچکی است که در اوقات فراغت برای تفریح استفاده می‌شود. بعضی از قایق‌های تفریحی بادبان دارند و بعضی از آن‌ها موتور. قایق تفریحی بادبانی رایج‌تر است. قایق‌های تفریحی بسیار کوچک را دینگی بادبانی هم می‌نامند. بیش‌تر آن‌ها یک یا دو خدمه دارند. بزرگ‌ترین قایق‌های تفریحی برای مسابقه در اقیانوس ممکن است بیش از بیست خدمه داشته باشند. کسی که قایق را هدایت می‌کند سکان‌دار نامیده می‌شود و کسانی که در تنظیم بادبان‌ها به او کمک می‌کنند خدمه‌اند.

### قایق‌های تفریحی مسابقه‌ای

بدنه و بادبان‌های این نوع قایق‌ها طوری طراحی شده است که قایق بتواند سریع‌تر حرکت کند. بدنه این قایق‌ها به شکلی است که قایق در آب با کم‌ترین نیرو حرکت کند. این قایق‌ها ستون فقرات یا تخته میانی دارند تا در حالتی که بادبان‌ها در جهت عرضی باد قرار می‌گیرند قایق را متوقف کند. بادبان‌ها از مواد مصنوعی سبک، مانند نایلون و تریلن، و با سطح زیاد ساخته می‌شوند. قایق تفریحی بزرگ از قایق کوچک تندروتر است. بنابراین، این نوع قایق‌ها در رده‌های مختلف مسابقه می‌دهند. همه قایق‌های یک رده، یک اندازه دارند و بنابراین می‌توانند با بخت مساوی با هم مسابقه بدهند. وقتی قایق‌های رده‌های مختلف با هم مسابقه بدهند، در هر یک از آن‌ها نقصی ایجاد می‌کنند. قایقی که از همه کم‌تر نقص دارد، ابتدا حرکت می‌کند و قایقی که بیش‌ترین نقص را دارد، بعد از همه حرکت خواهد کرد. اگر نقایص درست انتخاب شده باشند، همه قایق‌ها بخت مساوی برای برنده شدن دارند.

❖ قایق بادبانی، یک قایق تفریحی کوچک است و معمولاً یک یا دو خدمه آن را اداره می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به

بادبان  
قایق  
کشتی بادبانی

### قایق‌های تفریحی برای گشت‌زنی

این قایق‌ها کندروتر و بسیار راحت‌تر از قایق‌های تفریحی مسابقه‌ای هستند. آن‌ها غالباً یک موتور کوچک در داخل یا خارج دارند و به کمک آن‌ها می‌توانند راحت‌تر وارد بندرگاه شوند یا آن‌جا را ترک کنند و وقتی که باد کم شود، می‌توانند از این موتورها استفاده کنند. ۳





## قایق نجات

قایق نجات، قایق مخصوصی است که برای نجات جان کسانی ساخته شده که در دریا با مشکل مواجه می‌شوند. این قایق باید خود - استقرار باشد به طوری که اگر واژگون شد، بتواند خود را دوباره به وضع اول برگرداند. قایق نجات باید همواره شناور بماند؛ در بدنه این قایق تعداد زیادی محفظه درزبندی شده قرار گرفته است به طوری که زیر آب رفتن آن تقریباً غیرممکن است. این قایق باید به اندازه کافی محکم باشد تا بتواند در برابر نیروی امواج مقاومت کند و موتورهای پرقدرت داشته باشد تا بتواند در فاصله مناسبی از کشتی بماند بدون این که امواج به آن صدمه بزنند.

دریانوردی با قایق تفریحی و ماهی گیری در دریا هر روز فراگیرتر می‌شود و امروزه نسبت به سابق تعداد کم‌تری کشتی بزرگ وجود دارد. بنابراین قایق‌های نجات ساحلی جانشین بعضی از قایق‌های نجات بزرگ شده‌اند. این‌ها قایق‌های لاستیکی بادی کوچک و تندروی هستند که نسبت به قایق‌های نجات بزرگ به ساحل نزدیک‌تر می‌شوند.

## به آب انداختن

بعضی از قایق‌های نجات در اتاقک مخصوصی در ساحل نگه داشته می‌شوند و بعضی دیگر در بندر یا بندرگاه شناورند. قایق نجات را می‌توان مستقیماً از روی یک سرسره، یا از یک گهواره چرخ‌دار به آب انداخت. این گهواره ابتدا به ساحل و سپس به داخل دریا کشیده می‌شود تا جایی که قایق نجات شناور شود.

## خدمه

خدمه قایق نجات همیشه مرد بوده‌اند، اما امروزه بعضی از قایق‌های بادی خدمه زن نیز دارند. همه خدمه لباس‌های مخصوصی دارند که طوری طراحی شده است تا آن‌ها را گرم و خشک نگه دارد. آن‌ها جلیقه‌های نجات خاصی نیز می‌پوشند تا زمانی که به دریا می‌افتند، بر روی آب شناور بمانند.

قایق‌های نجات به کشتی‌هایی که در خطر باشند، صرف‌نظر از ملیت کشتی‌ها و خدمه آن‌ها، کمک می‌کنند. بیش‌تر کشورها سرویس قایق نجات دارند، شبیه سرویسی که در بریتانیا وجود دارد و تمام هزینه آن از کمک‌های مردم تأمین می‌شود.

## تاریخچه

سابقاً کشتی‌های زیادی در اطراف سواحل بریتانیا درهم می‌شکستند و خدمه آن‌ها ناپدید می‌شدند. در ۱۷۷۷ م [۱۱۵۶ هـ . ش.] در فارمبی از نواحی لنکشر، شخصی پیشنهاد کرد که قایق مخصوصی ساخته شود و فقط برای نجات ملوانان کشتی‌های شکسته به کار رود. این فکر اشاعه یافت و بعدها قایق‌های زیادی ساخته و در محل‌های مختلفی در اطراف ساحل نگهداری شد. اولین قایق‌های نجات قایق‌های پارویی بودند. اما وقتی که به قایق نجات نیاز داشتند، دریا معمولاً نازآم بود و کار پاروزن‌ها خیلی مشکل می‌شد. از قایق‌های بادبانی نیز استفاده می‌شد، اما از ۱۹۱۰ م [۱۲۸۹ هـ . ش.] تمام قایق‌های نجات به کمک پروانه به حرکت درمی‌آمدند. ۱۲

در بریتانیا، نهاد ملی - سلطنتی قایق نجات (RNLI) در ۱۸۲۴ م [۱۲۰۳ هـ . ش.] تأسیس شد. از آن زمان تاکنون سرویس قایق نجات بریتانیا به طور مداوم وجود داشته است. همه خدمه قایق نجات داوطلبانی هستند که برای کاری که انجام می‌دهند پولی نمی‌گیرند.

در امریکا قایق‌های نجات ساحلی را گارد ساحلی ایالات متحده اداره می‌کند.

اولین قایق نجات خود - استقرار که در بریتانیا استفاده شد، اورجینال نام داشت که در دهانه رودخانه تاین مستقر بود. این قایق کار خود را از ۱۷۸۹ م [۱۱۶۸ هـ . ش.] شروع کرد و ۴۰ سال کار می‌کرد.

همچنین نگاه کنید به



قایق کشتی

▼ قایق‌های نجاتی مثل این قایق می‌توانند در دریاهای توفانی کار کنند. این قایق‌ها خود - استقرارند و حتی وقتی پر از آب شوند شناور می‌مانند.

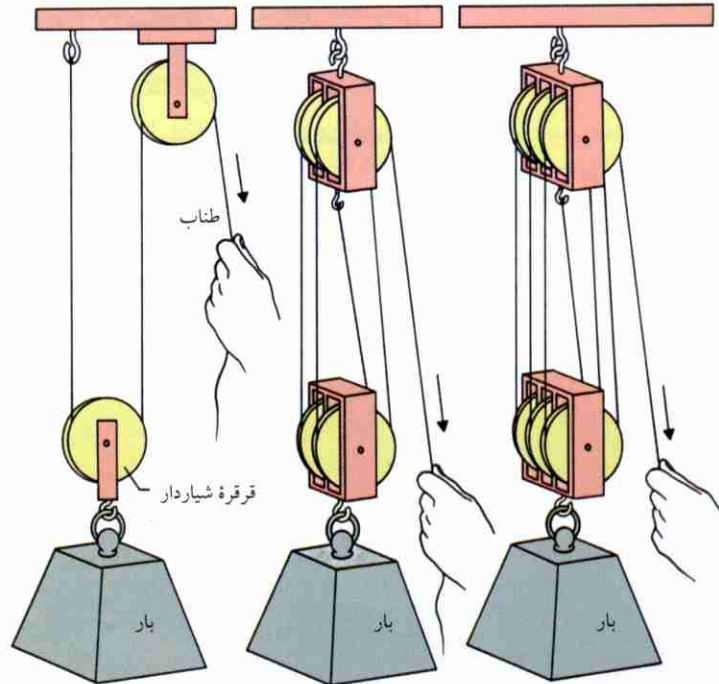


## قرقره

پایین کشیدن چیزها از بالا بردن آن‌ها بسیار آسان‌تر است. پس اگر می‌خواهید باری را بالا ببرید، بهتر است طناب محکمی را به آن ببندید و طناب را از روی قرقره ثابتی عبور دهید. وقتی طناب را رو به پایین بکشید بار بالا می‌رود. این یک قرقره ساده است. اگر طناب را از میان شیار یک قرقره آزاد عبور دهید، اصطکاک بسیار کم می‌شود و با چرخش قرقره آزاد به دور محور خود، کار بالا بردن بار بسیار آسان‌تر می‌شود.

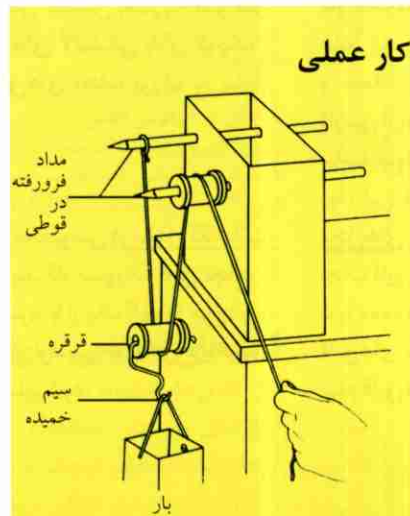
اگر دستگاه قرقره را طوری بسازید که طناب درازی از آن عبور کند و وقتی دست شما طول بیش‌تری از طناب را می‌کشد جابه‌جایی بار کم

▼ در دستگاه قرقره سمت چپ بار به دو نیمه طناب آویزان است. به همین دلیل بلند کردن آن آسان می‌شود اما باید طناب را بیش‌تر از مقدار جابه‌جایی بار بکشید. هر چه تعداد قرقره‌های دستگاه زیاد شود بلند کردن بار آسان‌تر می‌شود اما باید طناب بیش‌تری کشیده شود.



باشد، نیروی وارد بر دست بسیار کم و کار بالا کشیدن بار بسیار آسان می‌شود. برای این کار باید تعداد شیارها را افزایش داد. اگر تعداد قرقره‌های شیاردار [روی هر محور] دو یا سه باشد یک دستگاه قرقره خواهیم داشت. با قرار دادن یک قفل از بازگشت بار به زمین و افتادن آن جلوگیری می‌کنند. در جاهایی که بخواهند بار سنگین بلند کنند، مثلاً در کارخانه یا مزرعه، از دستگاه قرقره استفاده می‌کنند. در آسانسور نیز از قرقره استفاده می‌شود. آسانسور شبیه دلو آب و چرخ چاه عمل می‌کند. ۱۷

### کار عملی



دستگاه قرقره‌ای نظیر شکل بسازید. به دو مداد، دو قرقره خالی نخ، چنگک چوب‌برختی و یک قوطی خالی پودر لباس‌شویی نیاز دارید. با قرار دادن یک جسم سنگین در قوطی مانع برگشتن آن شوید.

همچنین نگاه کنید به



اهرم  
ماشین‌ها

## قرنطینه

قرنطینه کردن راهی برای جلوگیری از گسترش بیماری‌های عفونی است. تا وقتی که پزشکان از سالم بودن افراد یا جانورانی که ممکن است بیمار باشند، مطمئن شوند، آنان را سر مرزها یا در بندرها، در قرنطینه نگه می‌دارند.

پیش از این بسیاری از کشورها افراد را قرنطینه می‌کردند. اما فرار از قرنطینه آسان بود و این روش چندان مؤثر واقع نمی‌شد. امروزه افرادی که به

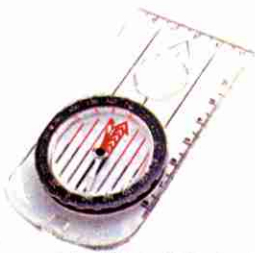
دلیل بیماری‌هایی مانند تب زرد «در قرنطینه» اند، در واقع فقط هر چند وقت یک بار با پزشک تماس می‌گیرند تا گواهی رفع خطر برایشان صادر شود. هنوز در بسیاری از کشورها جانوران و گیاهان را قرنطینه می‌کنند. مثلاً تمام جانورانی را که وارد انگلستان می‌شوند، شش ماه ننگه می‌دارند تا مطمئن شوند که به بیماری مهلک هاری مبتلا نیستند. ۱۸

همچنین نگاه کنید به



بیماری  
همه‌گیری





▲ عقربه قطب‌نما آهنربا شده است و همواره متوجه شمال و جنوب است. ولی شمال قطب‌نما، شمال مغناطیسی است نه شمال حقیقی، و بنابراین همیشه مقداری انحراف دارد.

ایراد قطب‌نماهای مغناطیسی این است که شمال مغناطیسی را نشان می‌دهند که دقیقاً در جهت شمال حقیقی نیست. در هواپیماها و کشتی‌ها، این ایراد را با استفاده از قطب‌نماهای ژيروسکوپی برطرف می‌کنند. سنگ آهن مغناطیسی را ۲۰۰۰ سال پیش در چین می‌شناختند. در قرن اول بعد از میلاد دریانوردان از قطب‌نماهای ساده با عقربه‌ای از جنس سنگ آهن مغناطیسی استفاده می‌کردند. یک قطعه کوچک سنگ آهن را روی یک پرگاه می‌گذاشتند، به طوری که بتواند در پیاله‌ای از آب شناور شود. ۱

لقب‌نما نوعی قطب‌نماست که مسلمانان برای یافتن جهت کعبه در نقاط مختلف جهان از آن استفاده می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به



چرخش نما  
ناوبری

## قطب‌نما

قطب‌نما وسیله‌ای است که به کمک آن شمال و از روی آن بقیه جهت‌ها را پیدا می‌کنیم. از قطب‌نما در کشتی و هواپیما برای ناوبری استفاده می‌کنند. قطب‌نماهای کوچک و قابل حمل را کسانی به کار می‌برند که به صحرانوردی می‌روند و می‌خواهند جهت‌یابی کنند.

بیش‌تر قطب‌نماها، یک شاخص آهنربایی کوچک (به نام عقربه) دارند که به صورت آویخته، متکی یا شناور است به ترتیبی که می‌تواند آزادانه بچرخد. جاذبه مغناطیسی زمین عقربه را طوری به طرف خود می‌کشد که همواره رو به شمال می‌ایستد. در قطب‌نما صفحه‌ای شمال، جنوب، شرق و غرب و درجه‌های بینابین را نشان می‌دهد.

## قفل و کلید

قفل وسیله‌ای برای بسته نگه‌داشتن در است به طوری که فقط با کلیدش بتوان آن را باز کرد. قفل در خانه‌ها بیش‌تر قفل استوانه‌ای است. قسمت بیرون‌زده از قفل یک زبانه فنر سوار و گوه‌ای شکل است. هنگامی که در را می‌بندید این زبانه با صدای مختصری در قاب در جای می‌گیرد.

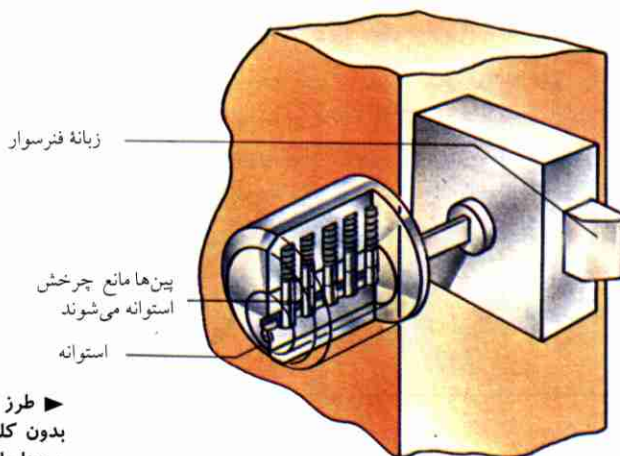
برای باز کردن در، باید زبانه را به عقب کشید. برای باز کردن در از بیرون، کلید مخصوص آن قفل لازم است. کلید در استوانه‌ای فلزی جا می‌رود و با چرخاندن آن، زبانه به عقب کشیده می‌شود. استوانه بدون کلید نمی‌تواند بچرخد چون با پین‌های فلزی ضخیمی (به نام شیطانات) نگه‌داشته شده است. این پین‌ها به کمک فنر به داخل استوانه رانده می‌شوند. پین‌ها دو تکه‌اند. اگر کلید درست را داخل استوانه کنید، پین‌ها از جا بلند می‌شوند به طوری که سطح تکه پایینی آن‌ها با لبه استوانه هم سطح می‌شود. در این صورت استوانه می‌تواند بچرخد. اگر کلید اشتباهی بیندازید، پین‌ها در موقعیت صحیح قرار نمی‌گیرند و استوانه نمی‌تواند بچرخد.

قفل‌هایی که زبانه فنر سوار دارند به اندازه انواع دیگر مطمئن نیستند، چون می‌توان زبانه را بدون کلید به عقب هل داد. برای امنیت بیش‌تر، بعضی قفل‌ها زبانه‌هایی دارند که فنر سوار نیستند. هنگام بستن در، این قفل‌ها به طور خودکار بسته نمی‌شوند و باید آن‌ها را با کلید ببندید. بعضی قفل‌ها اصلاً کلید ندارند. در قفل رمزی از رمز استفاده می‌شود. با چرخاندن حلقه‌هایی یا فشار دادن دکمه‌هایی رمز را به قفل می‌دهند تا باز شود. اتاق‌های امن بانک‌ها غالباً قفل‌های زمانی دارند. این قفل‌ها درها را شب بسته نگه می‌دارند و تا زمان معینی باز نمی‌کنند.

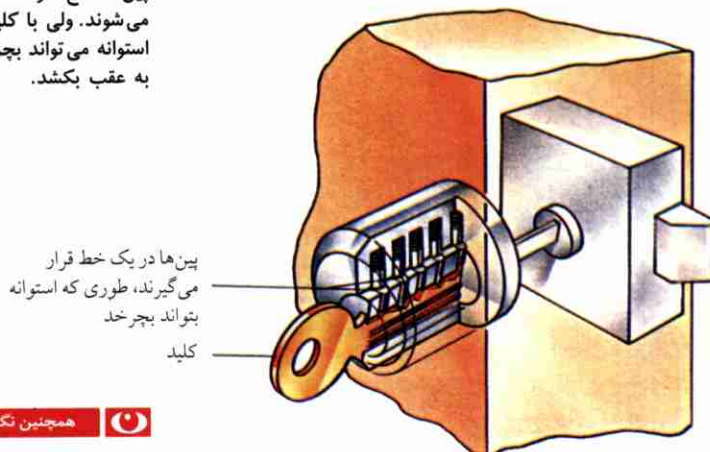
## تاریخچه

در چین و مصر بیش از ۴۰۰۰ سال قبل از نوعی قفل چوبی استفاده می‌شد. در قرن پانزدهم میلادی، صنعت‌گران اروپایی قفل‌های ساده‌ای از فلز ساختند. اولین قفل‌های طرح جدید را رابرت

بارون و جوزف برامه در دهه ۱۷۸۰ م [دهه ۱۱۶۰ ه. ش.] در انگلستان ساختند. قفل استوانه‌ای را لینوس یل. جونیور در سال ۱۸۶۵ م [۱۲۴۴ ه. ش.] در آمریکا ساخت. امروزه، بعضی قفل‌ها الکترونیکی‌اند. ۵



► طرز کار قفل استوانه‌ای. بدون کلید (یا با کلید اشتباه)، پین‌ها مانع حرکت استوانه می‌شوند. ولی با کلید درست استوانه می‌تواند بچرخد و زبانه را به عقب بکشد.



همچنین نگاه کنید به



فنر

## قلب

قلب تلمبه‌ای از جنس ماهیچه است که خون را به سرتاسر بدن تلمبه می‌کند. خون به درون لوله‌هایی به نام رگ یا فضاهایی به نام حفره تلمبه می‌شود. چنین قلبی در همه پستان‌داران مهره‌دار و در بسیاری از انواع بزرگ‌تر جانوران بی‌مهره دیده می‌شود. کرم‌های خاکی، خرچنگ‌ها، حشره‌ها، حلزون و اسکوییده‌ها، همه قلبی دارند که خون را تلمبه می‌کند.

در انسان، قلب اندام بزرگی است که در میان قفسه سینه جای دارد. قلب از چهار حفره ماهیچه‌ای تشکیل شده است: دو دهلیز و دو بطن. اثر انقباض‌های قدرتمند این حفره‌ها ضربانی است که در قفسه سینه خود احساس می‌کنیم.

خونی که از قلب خارج می‌شود در طول رگ‌هایی با دیواره ضخیم به نام سرخرگ حرکت می‌کند. این سرخرگ‌ها در مچ دست و در گردن به سطح پوست نزدیک می‌شوند و شما می‌توانید نبض خود را حس کنید. نبض موج خون است که در نتیجه یک ضربان قلب در مسیر سرخرگ رانده می‌شود. به این ترتیب، با اندازه‌گیری سرعت زدن نبض خود می‌توانید بگویید که قلب‌تان با چه سرعتی می‌زند. سرعت طبیعی در فرد بزرگسال بین ۶۵ و ۸۵ بار در دقیقه و در کودک هفت ساله ۹۰ بار در دقیقه است.

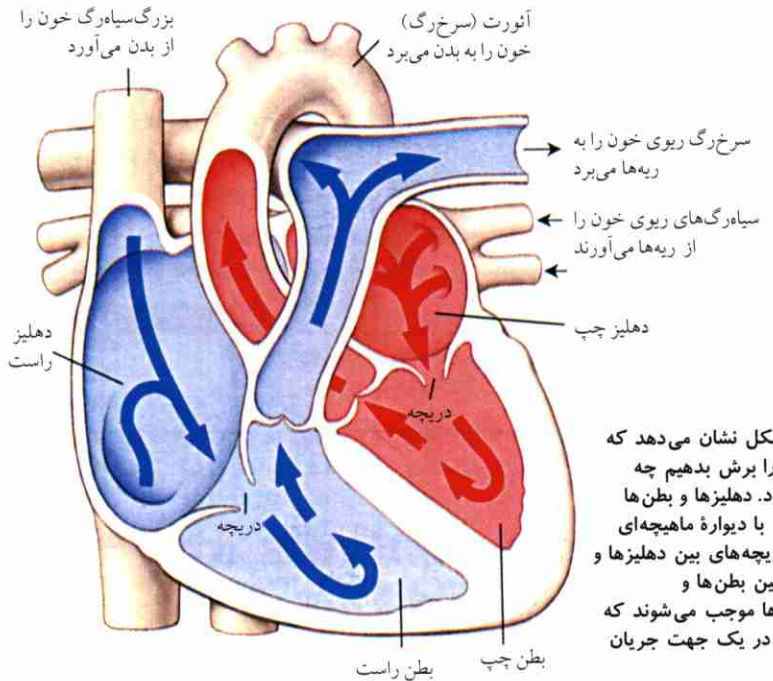
## گردش خون

حرکت خون در بدن گردش خون نامیده می‌شود. خونی که از قلب خارج می‌شود، از راه سرخرگ‌ها به بدن یا ریه‌ها می‌رود. سپس از رگ‌های ریزی به نام مویرگ عبور می‌کند. این مویرگ‌ها به هم می‌پیوندند و سیاهرگ‌هایی با دیواره نازک تشکیل می‌دهند که خون را برای گردش مجدد به قلب برمی‌گردانند. بخش چپ قلب خون را از ریه‌ها می‌گیرد و آن را به سرتاسر بدن می‌فرستد. بخش راست قلب دوباره آن را از بدن می‌گیرد و به ریه‌ها می‌فرستد.

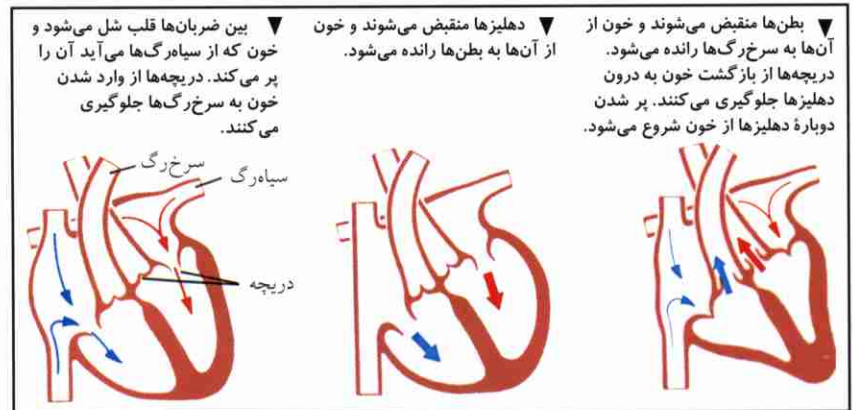
سرعت ضربان قلب را مغز تنظیم می‌کند. وقتی، مثلاً به دلیل آن‌که می‌دوید، لازم است بدن‌تان به‌شدت کار کند مغز شما به قلب‌تان فرمان می‌دهد که سرعت خود را افزایش دهد. نتیجه این است که خون می‌تواند اکسیژن و غذای بیش‌تری برای ماهیچه‌هایی که به آن نیاز دارند تأمین کند.

## بیماری‌های قلبی

گاهی قلب بیمار می‌شود. بیماری‌های قلبی در افراد میان‌سال و پیر از شایع‌ترین بیماری‌ها هستند. مصرف دخانیات و خوردن غذاهای خیلی چرب ممکن است به سرخرگ‌ها آسیب برساند که در نتیجه فشار زیادی به قلب وارد می‌شود. در این حالت، لازم است که قلب خون را با زور بیش‌تری به درون سرخرگ‌های باریک شده براند. این زور بیش‌تر همان چیزی است که به آن فشار خون بالا می‌گوییم. فشار خون بالا را معمولاً می‌توان با مصرف دارو پایین آورد اما در موارد خیلی حاد ممکن است جراحی قلب لازم شود. <sup>۷</sup>

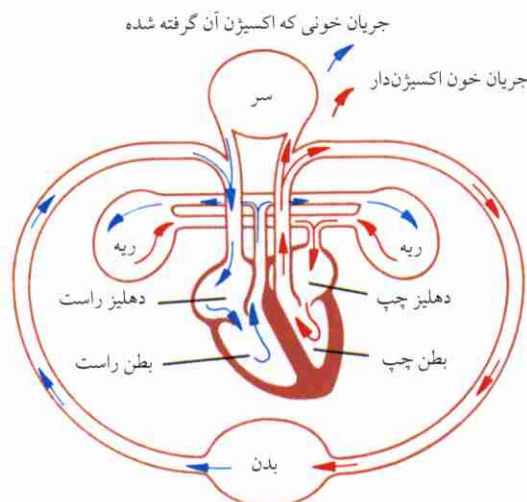


این شکل نشان می‌دهد که اگر قلب را برش بدهیم چه شکلی دارد. دهلیزها و بطن‌ها حفره‌هایی با دیواره ماهیچه‌ای هستند. دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها و بین بطن‌ها و سرخرگ‌ها موجب می‌شوند که خون فقط در یک جهت جریان پیدا کند.



همچنین نگاه کنید به

بدن انسان  
خون  
نبض



خون، طی هر بار گردش کامل در بدن، در دو مدار حرکت می‌کند. خون از بطن راست به ریه‌ها می‌رود و به دهلیز چپ برمی‌گردد؛ سپس از بطن چپ به همه بخش‌های بدن (به غیر از ریه‌ها) می‌رود و به دهلیز راست برمی‌گردد.



## قلع

قلع فلزی نرم و به رنگ سفید نقره‌ای است. این فلز زنگ نمی‌زند و خورده نمی‌شود و عمدتاً در ساخت حلبی به کار می‌رود. در واقع قوطی‌های کنسرو که بعضی از غذاها در آن بسته‌بندی می‌شوند از قلع خالص درست نشده‌اند بلکه از جنس ورق‌های نازک فولادی هستند که با قلع پوشیده شده‌اند. وجود قلع قوطی‌های کنسرو را از زنگ زدن حفظ می‌کند. از دیگر کاربردهای اصلی قلع ساختن آلیاژی‌هایی مانند برنز و نیز در لحیم‌کاری است که برای اتصال فلزات نرم و سیم‌ها به کار می‌رود.

قلع خالص در طبیعت یافت می‌شود اما معمولاً آن را از سنگ معدن قلع، مخصوصاً اکسید قلع طبیعی، تهیه می‌کنند. بیش‌ترین سنگ معدن قلع دنیا از مالزی، بولیوی و اندونزی می‌آید. **۷**

## قلیا

قلیاها موادی هستند که حالت صابونی دارند و ممکن است آن‌قدر قوی باشند که درست مثل اسیدهای قوی پوست را بسوزانند. اما اگر یک قلیا و یک اسید را با نسبت مناسبی با هم مخلوط کنید ماده‌ای حاصل خنثی است؛ یعنی نه اسید است و نه باز و چیزی را نمی‌سوزاند.

قلیا کلمه‌ای عربی به معنی خاکستر است. در گذشته دور مردم گیاهان را می‌سوزاندند و خاکستر آن را در ساخت صابون و شیشه به کار می‌بردند. این خاکستر شامل دو قلیا یعنی کربنات سدیم و پتاس است. صنایع شیمیایی جدید که از ۲۰۰ سال پیش شروع شد بر پایه تولید قلیاها مبتنی بود. **۷**

## قند

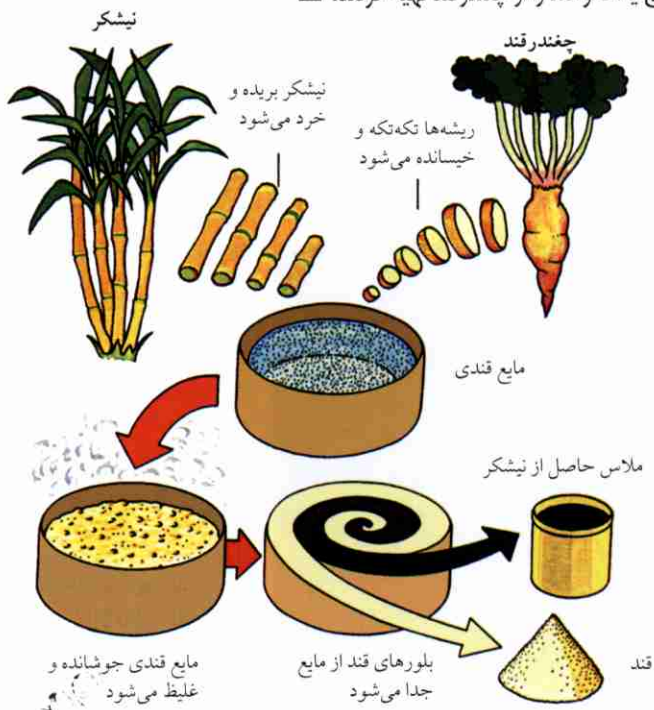
قند هم از نیشکر و هم از چغندر قند تهیه می‌شود. نیشکر در کشورهای گرمسیری نظیر جزایر کارائیب، برزیل و هند رشد می‌کند. اما چغندر قند در مناطق معتدل نظیر ایران رشد می‌کند. روش‌های استخراج قند از نیشکر و چغندر قند شبیه هم است و قند سفید تصفیه شده‌ای که از هر کدام به دست می‌آید، دقیقاً یکسان است. این قند را پودر می‌کنند تا شکر و خاکه قند به دست آید. همچنین آن را به صورت قند حبه درمی‌آورند. مقداری از قند سفید تصفیه شده را با ملاس رنگ می‌کنند تا قند قهوه‌ای به دست آید.

بعضی از کشورهای تولیدکننده نیشکر، قندهای قهوه‌ای نظیر قند خام، باربادوس و قند طبیعی قهوه‌ای را از نیشکر خام تصفیه نشده می‌گیرند. این قندها نسبت به قند قهوه‌ای معمولی شیرین‌ترند. ملاس و شیرۀ قند سیاه از فراورده‌های جنبی تصفیه نیشکرند. قند، همان ساکاروز خالص است که کربوهیدرات به شمار می‌آید. ساکاروز انرژی‌زا و خوش طعم است اما غذایی نیست که در ساختمان بدن نقش داشته باشد. قند برای شیرین کردن غذاها و شکلات‌ها به کار می‌رود. بیش‌تر کارشناسان معتقدند که قند تا حدی در فساد دندان نقش دارد.

## تاریخچه

نیشکر از دوران پیش از تاریخ در هندوستان کشت می‌شد. هندی‌ها کشف کردند که چگونه قند را از آن استخراج کنند. در دوره رومیان قند را در اروپا می‌شناختند. اما تا قرن‌ها کمیاب و گران بود. کریستف کلمب در ۱۴۹۳ م [۸۷۲ ه. ش.] نیشکر را به هند غربی برد. این گیاه به حدی در آن‌جا خوب رشد کرد که اروپاییان مزارع بزرگی را به کشت نیشکر اختصاص دادند. در این مزارع بردگان آفریقایی کار می‌کردند و آن‌قدر درآمد نصیب صاحبانشان می‌شد که به نیشکر «طلای سفید» می‌گفتند. در طی جنگ‌های ناپلئون صدور نیشکر از کارائیب به اروپا قطع شد در این زمان کشت چغندر قند بیش از پیش رواج یافت و قند را از چغندر قند تهیه کردند. **۷**

▼ نیشکر بریده و خرد می‌شود. چغندر قند تکه تکه می‌شود. سپس تکه‌های خرد شده، خیسانده می‌شود و شربت یا مایع قندی آن استخراج می‌شود. بعد مایع جوشانده می‌شود و از راه تبخیر غلیظ می‌شود. سرانجام بلورهای قند با دستگاه‌های گریز از مرکز از مایع قندی جدا می‌شود.



همچنین نگاه کنید به



آلیاژها  
فلزات

همچنین نگاه کنید به



اسید  
مواد شیمیایی

### قندهای طبیعی

فروکتوز در عسل و برخی میوه‌ها یافت می‌شود. گلوکز در بیش‌تر غذاهای نشاسته‌ای وجود دارد. لاکتوز در شیر است. مالتوز در سمنوی جو وجود دارد. ساکاروز در چغندر قند، نیشکر و شیرۀ افرا یافت می‌شود. قبل از آن‌که قند متداول شود عسل برای شیرین کردن به کار می‌رفت.



## قورباغه‌ها



▲ بومیان از زهر قورباغه زهردار آمریکای جنوبی برای سمی کردن نوک تیرهایشان استفاده می‌کنند.

▼ قورباغه برگ‌چشم‌قرمز در جنگل‌های بارانی کاستاریکا.



قورباغه‌ها دوزیست‌اند (یعنی می‌توانند هم در آب و هم در خشکی زندگی کنند). پاهای عقب قوی و درازی برای پریدن دارند. بیش‌تر آن‌ها پاهای پره‌داری برای شنا کردن هم دارند. قورباغه‌ها چشم‌های بزرگ برآمده‌ای دارند که به آن‌ها کمک می‌کند طعمه را پیدا کنند. قورباغه‌های بالغ در خشکی زندگی می‌کنند و غذایشان حشره و کرم است، که با استفاده از زبان دراز و چسبناکشان آن‌ها را می‌گیرند.

قورباغه‌ها در زمان مشخصی از سال به برکه‌ای می‌روند تا جفت‌گیری کنند. قورباغه‌های نر از خود صدا درمی‌آورند تا ماده‌ها را جلب کنند. بعضی از قورباغه‌ها کیسه‌هایی در زیر گلویشان دارند که می‌توانند آن‌ها را باد کنند تا صدای بلندتری تولید کنند. قورباغه‌ها در آب جفت‌گیری و تخم‌گذاری می‌کنند. نوزادها به شکل ماهی از تخم بیرون می‌آیند، ولی به تدریج شکل عوض می‌کنند، دشمنان را از دست می‌دهند و هر چه بزرگ‌تر می‌شوند پاهایشان بیش‌تر تکامل پیدا می‌کند.

بیش‌تر قورباغه‌ها با محیط خود هم‌رنگ می‌شوند تا دشمنانشان نتوانند آن‌ها را به سادگی ببینند. این موجودات روی پوست خود لجن دارند که باعث می‌شود مزه بدی داشته باشند. گوشت یا پوست بسیاری از قورباغه‌ها سمی است. اگر جانوری آن‌ها را بخورد، سخت مریض می‌شود و از آن به بعد دیگر قورباغه نمی‌خورد. قورباغه‌های سمی بیش‌تر اوقات خطرناک بودن خود را با نقش‌های مشخص زرد، نارنجی، قرمز و سیاه اعلام می‌کنند. به همین دلیل به راحتی می‌توان از آن‌ها دوری کرد. ۱۵



**پراکندگی**  
در بیش‌تر زیستگاه‌های مرطوب مناطق گرمسیری و معتدل پراکنده‌اند. نمی‌توانند در آب شور زندگی کنند.

**بزرگ‌ترین**  
قورباغه جالوت از آفریقای غربی که بدنش در حالت کاملاً کشیده ۸۰ سانتی‌متر طول و ۳ کیلوگرم وزن دارد.

**کوچک‌ترین**  
نوعی قورباغه کوبایی فقط ۸/۵ میلی‌متر طول دارد.

**جهنده‌ترین**  
قورباغه بینی‌تیز آفریقای جنوبی که کم‌تر از ۱۰ سانتی‌متر طول دارد. می‌تواند در هر پرش به طور متوسط ۳/۱ متر بپرد.

**سمی‌ترین**  
قورباغه سمی طلایی آمریکای جنوبی. زهر یک قورباغه بالغ برای کشتن ۲۲۰۰ نفر کافی است. زیرشاخه مهره‌داران

رده دوزیستان  
راسته بی‌دمان (قورباغه‌ها و وزغ‌ها)  
تعداد گونه‌ها در حدود ۲۶۰۰  
قورباغه و وزغ

◀ قورباغه پلنگی که با پاهای عقبی نیرومندش از آب بیرون می‌پرد.





همچنین نگاه کنید به



جانوران سمی  
دست و پا  
دگرپای  
دوزیستان  
سمندرها  
سمندره‌های آبی  
نوزاد دوزیستان  
وزغ‌ها

ایتالیایی‌ها قهوه اسپرسو را ابداع کردند. به جای آب، بخار را با فشار از لایه‌لای ذرات کاملاً ساییده قهوه عبور می‌دهند تا قهوه‌ای واقعاً غلیظ حاصل شود. قهوه ترک از این هم غلیظتر و قوی‌تر است.

اولین قهوه فوری را شرکت نستله در سال ۱۹۳۸ م [۱۳۱۷ ه. ش. آ. در سوئیس و بعد از هشت سال تحقیق تهیه کرد.

► هر سته قهوه دو دانه دارد. این میوه‌ها قبل از این که با دست چیده شوند باید برسند، چون نارس بودن میوه موجب نامرغوب شدن قهوه می‌شود.



## قهوه

قهوه نوشیدنی معطری است که از ریختن آب جوش بر روی دانه‌های بو داده و ساییده گیاه قهوه به دست می‌آید. قهوه حاوی ماده محرکی به نام کافئین است. قهوه دو نوع اصلی دارد: یکی قهوه برزیلی که فقط در آمریکای جنوبی می‌روید و دیگری قهوه عربی که فقط در آفریقا می‌روید. هر یک از این دو نوع قهوه بو و طعم خاصی دارد.

قهوه در نواحی گرم جهان می‌روید. زمانی قهوه به صورت وحشی در اتیوپی می‌روید اما امروزه در محدوده گسترده‌ای، از برزیل و نیکاراگوئه تا اندونزی، ساحل عاج، کنیا و جزایر هند غربی کشت می‌شود. بخشی از قهوه در کشتزارهای بزرگ کشت می‌شود اما بخش اعظم آن در زمین‌های کوچک کشت می‌شود. این گیاه، بهتر از همه جا، در دامنه‌های با ارتفاع بین ۶۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا می‌روید.

هر درخت قهوه معمولاً در سال به اندازه یک بسته نیم‌کیلویی قهوه می‌دهد، گرچه مقدار محصول سال به سال فرق می‌کند. میوه را



## کائوچو

▼ از این نهالستان کائوچو در تایلند، کائوچوی خشک شده به اروپا و آمریکا فرستاده می شود تا برای تولید کالاهایی نظیر تایر، تیوب، چکمه و دستکش به کار رود.

کائوچوی طبیعی از شیرۀ گیاهی شبیه انجیر، که در نزدیکی خط استوا به خوبی رشد می کند، تهیه می شود. خاستگاه اصلی آن آمریکای جنوبی و مرکزی است. بذر آن را از برزیل به انگلستان آوردند و نهال های حاصل را در سریلانکا و مالزی



در سال ۱۸۲۳ م (۱۲۰۲ هـ. ش) چارلز مکینتاش ماده ضدآبی ساخت که از یک لایه کائوچو بین دو لایه پارچه تشکیل شده بود. بدین ترتیب بارانی در زبان انگلیسی به نام او معروف شد.

در سال ۱۸۳۹ م (۱۲۱۸ هـ. ش) چارلز گودیر به طور اتفاقی مقداری کائوچو و گوگرد را روی یک بخاری داغ ریخت و کشف کرد که چگونه می توان کائوچوی سخت تری ساخت.

جان دانلوب تایر بادی را در سال ۱۸۸۱ م (۱۲۶۰ هـ. ش) ابداع کرد. او ابتدا آن را برای سه چرخه پسرش ساخت.

◀ بعد از برش زدن، شیرۀ سفیدرنگ به تدریج از درخت کائوچو بیرون می آید و از دهانه یک قیف کوچک به درون ظرف می ریزد.



در کارخانه شیرۀ را تمیز می کنند، در هم می پیچند و فشرده و خشک می کنند. سپس آن را بسته بندی می کنند و به اروپا و آمریکا می فرستند.

کائوچوی مصنوعی از نفت، گاز و زغال سنگ ساخته می شود. در جنگ جهانی دوم که ارتش های اروپا و آمریکا به شدت نیاز به کائوچو داشتند، ژاپنی ها جنوب شرقی آسیا را اشغال کردند. به همین دلیل کائوچوی مصنوعی اهمیت بسیار زیادی پیدا کرد. ۱۷

## کابل

کابل دسته سیمی است که برای انتقال برق به کار می رود. برق در «هسته های» فلزی کابل جریان می یابد؛ عایق پلاستیکی یا لاستیکی دور هسته ها، آن ها را از یکدیگر جدا می کند و ما را نیز از برق گرفتگی در امان نگه می دارد. کابل های بزرگ، مانند کابل هایی که برق به خانه ها می آورند، برای حفاظت بیش تر یک غلاف خارجی فلزی یا پلاستیکی دیگر هم دارند.

در کابل های کوچک، مانند سیم هایی که وسایل خانگی را به پریز متصل می کنند، هسته ها از چند رشته نازک فلزی ساخته شده اند و به آسانی خم می شوند. کابل هایی که آنتن تلویزیون را به تلویزیون متصل می کنند کابل های «هم محور» اند، یعنی یکی از سیم ها داخل سیم دیگر است. با این کار سیم داخلی، که سیگنال تلویزیونی را از آنتن می آورد، از تداخل رادیویی در امان می ماند.

گاهی کابل ها برای مصرف هایی غیر از برق رسانی ساخته می شود، مثل کابل هایی که برای بستن یا نگه داشتن دستگاه های سنگین به کار می رود. ۱۸

## کاربری زمین

مدرسه شما بر روی یک قطعه زمین ساخته شده است. از زمین برای ساختن مدرسه استفاده شده است تا شما در آن تحصیل کنید. اما در داخل مدرسه کلاس هایی برای تدریس هست و ممکن است حتی قطعه زمینی وجود داشته باشد که بتوانید در آن راه بروید، بازی کنید و لذت ببرید. مردم به راه های گوناگون از زمین استفاده می کنند. کاربری زمین در یک مزرعه، کاربری کشاورزی است. از این زمین برای تولید مواد غذایی استفاده می شود. در آن گیاهان پرورش

همچنین نگاه کنید به



تایر

همچنین نگاه کنید به



برق  
تار نوری  
طناب





▲ این شالیزارهای پلکانی در بانائو در فیلیپین نشان می‌دهد که چگونه، تا حد امکان، از هر بخش زمین برای تهیه مواد غذایی استفاده شده است.

وجود ندارد، طوری که مردم می‌توانند از مناظر طبیعی لذت ببرند. گاهی مردم در این باره که چگونه باید از زمین استفاده شود، هم عقیده نیستند. مردم ساکن روستاها ممکن است با اختصاص دادن زمین برای ایجاد جاده، خانه یا کارخانه موافق نباشند. ۷

می‌یابند و از جانوران نگهداری می‌شود. کشاورز در خانه‌ای که در این زمین ساخته زندگی می‌کند و جایی هم برای نگهداری ماشین‌ها و انبار کردن مواد غذایی وجود دارد. در شهرها، کاربری زمین، کاربری شهری است. در شهر از زمین برای ساختن کارخانه، اداره، مدرسه، خانه، فروشگاه، جاده و پارک استفاده می‌شود [در شهرها هم شهرداری کاربری‌های مختلف برای زمین تعیین می‌کند مثل تجاری یا مسکونی]. پارک‌ها مکان‌هایی هستند که در آن‌ها زمینی به مردم اختصاص داده شده است تا در آن قدم بزنند و بنشینند و استراحت کنند.

در بیرون شهرها، محدوده‌های گسترده‌تری از فضای سبز به کاربری تفریحی اختصاص داده می‌شود. این محدوده‌ها پارک طبیعی نامیده می‌شوند. در پارک‌های طبیعی ممکن است جاده و خانه یا مکان‌هایی برای دادن اطلاعات به بازدیدکنندگان وجود داشته باشد. اما در بخش اعظم زمین پارک‌های طبیعی، هیچ ساختمانی

همچنین نگاه کنید به



پارک طبیعی  
جاده  
زراعت و دام‌پروری  
صنعت

## کارخانه

ضایعات هم تولید می‌شود. مثلاً در کارخانه کفش، تخت کفش از پلاستیک ساخته می‌شود که به کمک ماشین از ورقه‌های پلاستیکی بزرگی بریده می‌شود. تکه‌های اضافی بریده شده از این ورقه‌ها ممکن است دور ریخته شوند، یا ذوب شوند تا ورقه دیگری تولید شود. این نوع استفاده مجدد از ضایعات، بازیافت نامیده می‌شود. ۵

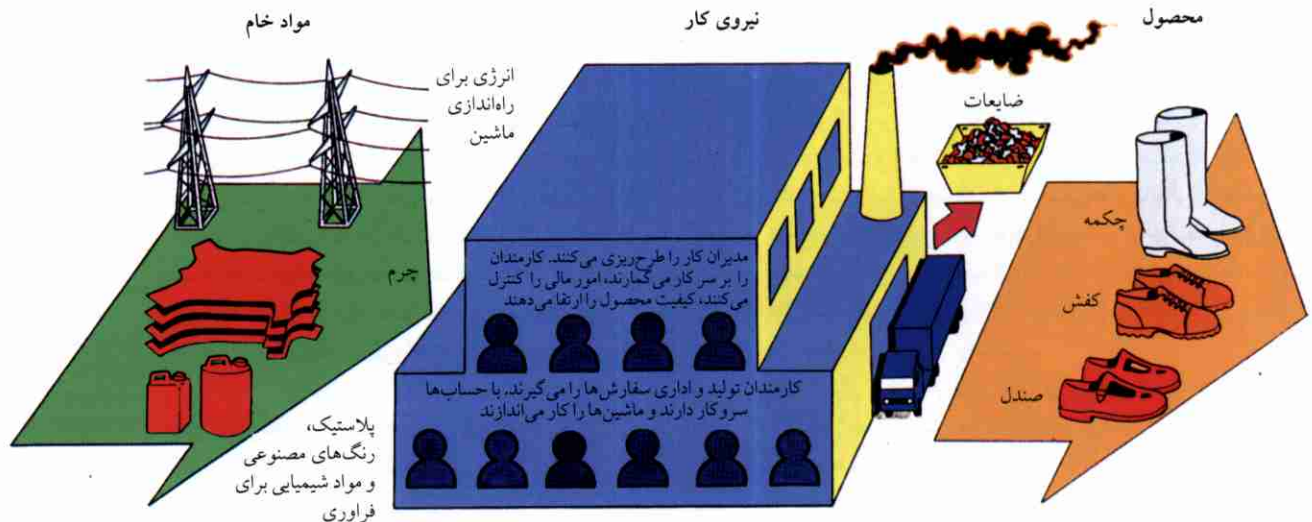
کارخانه جایی است که در آن چیزی می‌سازند؛ مواد به داخل کارخانه می‌رود و «محصول» از آن خارج می‌شود. در کارخانه، غیر از مواد، چیزهای دیگری هم لازم است. این‌ها عبارت‌اند از نیروی کار، انرژی برای راه‌اندازی ماشین‌ها، گرما و نور برای کارخانه، و پول، همه این چیزها را «ورودی» می‌نامند. محصول «خروجی» نامیده می‌شود. در نتیجه ساخت کالا در کارخانه

ورودی‌هایی را که به کارخانه‌ای وارد می‌شوند گاهی «عوامل تولید» می‌نامند. عوامل تولید به صورت زمین (مواد خام)، کارگر (نیروی انسانی)، و سرمایه (ماشین‌ها و تجهیزات) دسته‌بندی می‌شوند.

همچنین نگاه کنید به



بازیافت  
صنعت





## کاشفان

◀ نقاشی از هیئت اکتشافی مارکوپولو در آسیای مرکزی در گوشه‌ای از نقشه دنیا که در سال ۱۳۷۵ م [۷۵۴ ه. ش.] در کاتالونیا ترسیم شده است. این نقشه توسط نقشه‌کش‌های کاتالونایی حدود یک قرن پس از سفرهای اکتشافی مارکوپولو رسم شده است. در نقشه شترها پیشاپیش کاروان بارها را حمل می‌کنند؛ به دنبال آن‌ها پیاده‌ها و سواران در حرکت‌اند.

### کاشفان دنیای باستان

بسیاری از کاشفان دنیای باستان به سفرهای دریایی دست زدند. هزاران سال قبل از تولد مسیح، بازرگانان فنیقی و یونانی به سیر و سفر در دریای مدیترانه پرداختند و در سرزمین‌های اطراف آن ساکن شدند. داستان‌هایی که آنان از کاشفان افسانه‌ای یونان نظیر جیسون و اولیس گفته‌اند، تاکنون باقی مانده است.

چینی‌ها نیز در پی تجارت به سیر و سفر در سرزمین‌ها و جزایر آسیای جنوب شرقی می‌پرداختند.

تعداد اندکی از این کاشفان قدیمی گزارش مکتوبی از خود باقی گذاشتند. از زمانی که ثبت گزارش و رسم نقشه رایج شد مطالب بسیاری درباره سفرها و کشفیات آن‌ها می‌دانیم. در قرن پنجم قبل از میلاد یک فنیقی به نام هانو از کارتاژ حرکت کرد و از تنگه جبل‌الطارق گذشت. بخشی از خاطرات سفر وی باقی مانده است. برخی نویسندگان یونانی از راهپیمایی‌های طولانی سخن گفته‌اند؛ پادشاهانی چون اسکندر و کوروش کبیر در لشکرکشی‌های خود سرزمین‌های جنوب شرق آسیا را درنوردیدند. ارتش‌های رومی نیز پیش از فتح اروپا، مدیترانه شرقی و آفریقای شمالی و آغاز تجارت با چین و هند، کاشفان و نقشه‌برداران خود را می‌فرستادند.

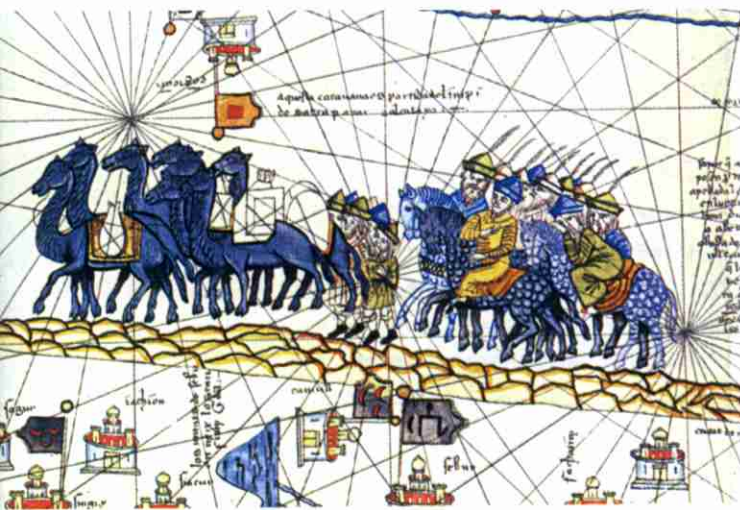
اما کاشفان پلینزی دورترین راه‌ها را پیمودند و در هزاران جزیره کوچک اقیانوس آرام ساکن شدند. این‌ها که احتمالاً از اندونزی آمده بودند در ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد سفر خود را شروع کردند و مسافت‌های طولانی در اقیانوس آرام پیمودند تا در حدود ۹۵۰ م [۳۲۹ ه. ش.] به نیوزلند رسیدند.

### کاشفان مسلمان

از قرن نهم میلادی در بسیاری از شهرهای مسلمان‌نشین آفریقای شمالی و خاورمیانه دانشگاه وجود داشت و در آن‌ها به مطالعه طبیعت و جهان می‌پرداختند. کاشفان به مناطق دور دست سفر می‌کردند و هر چه می‌یافتند ثبت می‌کردند. بعضی از این سفرنامه‌ها نظیر قصه‌های سندباد بحری به صورت افسانه باقی مانده است. سفرهای ابن‌بطوطه در قرن چهاردهم میلادی توصیف معتبری از آفریقای شمالی و غربی، هند و چین است.

### مارکوپولو

یکی از کاشفانی که تا صدها سال تأثیر فراوانی بر جای گذاشت مارکوپولو بود. وی در سال ۱۲۵۴ م [۶۳۳ ه. ش.] در ونیز متولد



شد و از راه زمین به چین رفت. سفر وی بیش از بیست سال طول کشید و در کتابش تمام شگفتی‌ها، شهرها و امپراتوری‌هایی را که دیده بود به رشته تحریر درآورد. اما سفر زمینی به آسیا آسان نبود، به خصوص این‌که کشورهای اسلامی مانعی بین اروپای مسیحی و بقیه آسیا به شمار می‌آمدند.

### پرتغالی‌ها و اسپانیایی‌ها

اولین کاشفان بزرگ دریایی در اروپای غربی، پرتغالی‌ها بودند. تا قرن پانزدهم میلادی ساخت کشتی و بادبان، و نیز ناوبری در اقیانوس‌ها به آن درجه از تکامل رسیده بود که اکتشاف را آسان کند. اروپایی‌ها تفنگ را نیز اختراع کرده بودند که به آن‌ها برتری نظامی می‌داد. هیئت‌های اکتشافی شاهزاده‌های پرتغالی به اکتشاف سواحل غربی آفریقا پرداختند، دماغه امید نیک را دور زدند و در سال ۱۴۹۸ م [۸۷۷ ه. ش.] به هند و شرق دور رسیدند. آن‌ها به جستجوی طلا، ادویه و غنایم دیگر رفته بودند و با غلبه بر بازرگانان مسلمان و هندی تجارت این کالاها را در انحصار خود درآوردند. به دنبال پرتغالی‌ها، اسپانیایی‌ها نیز به سرعت دست به کار شدند و به امید رسیدن به آسیا به سمت غرب بادبان برافراشتند. کریستف کلمب در سال ۱۴۹۲ م [۸۷۱ ه. ش.] عازم اسپانیا شد و پس از عبور از اقیانوس اطلس به جزایر هند غربی رسید. او تصور می‌کرد به آسیا رسیده است. اما دیگران به زودی پی بردند که قاره جدیدی کشف شده است. عده‌ای از اسپانیایی‌ها و پرتغالی‌ها ظاهراً برای ترویج مسیحیت رنج سفر به قاره آمریکا را بر خود هموار کردند، اما معمولاً هدفی جز کسب ثروت نداشتند. اسپانیایی‌ها سرزمین آرژانتین و اینکاها در آمریکای مرکزی را کشف کردند و پرتغالی‌ها به جنگل‌های آمازون رفتند.

در سال ۱۵۵۲ م [۹۰۱ ه. ش.] یکی از کشتی‌های هیئت اکتشافی به سرپرستی ماژلان سراسر کره زمین را درنوردید و نشان داد که همه اقیانوس‌های جهان با یکدیگر ارتباط دارند. سه سال قبل از این تاریخ پنج کشتی با ۲۶۸ نفر عازم این سفر شدند، اما فقط

قدیمی‌ترین نقشه‌های موجود به قبل از ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد تعلق دارد که بابلی‌ها روی لوح‌های گلی کشیده‌اند.

بسیاری از کاشفان امروزی سعی کرده‌اند سفرهای قبلی از جمله سفر اکتشافی ثورهیردال به نام کنتیکی، را بازسازی کنند.

تا قبل از کشف خاصیت آهنربا، کاشفان از قطب‌نما استفاده نمی‌کردند. نخستین قطب‌نماها را ملاحان چینی در قرن اول میلادی به کار بردند. اروپایی‌ها از قرن دوازدهم قطب‌نما را به کار گرفتند. قبل از آن کاشفان برای جهت‌یابی از باد، خورشید و ستاره‌ها استفاده می‌کردند.





▲ از جمله سرنشینان کشتی‌های اکتشافی در قرن ۱۸ و ۱۹ میلادی هنرمندانی بودند که وظیفه آن‌ها ثبت تصویر جانوران و گیاهان ناشناخته بود. این نقاشی‌ها از روی پلاتیپوس‌های اردک‌پوزی که در استرالیا زندگی می‌کنند، کشیده شده است.

سرزمین‌های مختلف بودند. بسیاری از خلیج‌ها، کوهستان‌ها، رودخانه‌ها، یا جزایر به نام کاشفان آن‌ها نامگذاری شده است. به تدریج نقاط خالی نقشه جهان پر شد. برینگ ساحل وحشی شمال شرق سیبری را کشف کرد. او همان‌جا درگذشت و نامش روی تنگه برینگ ماند. کاپیتان جیمز کوک سواحل نیوزلند را درنوردید و تا ساحل شرقی استرالیا پیش رفت. فرانسه، بریتانیا، هلند، اسپانیا و پرتغال سرزمین‌های وسیعی را به قلمرو خود اضافه کردند. در پی اکتشاف‌های دریایی، مهاجران، سربازان و فرمانداران روانه شدند تا مناطق داخلی سرزمین‌های جدید را کشف کنند. در سال ۱۸۰۴ م [۱۱۸۳ ه. ش.] لوئیس و کلارک غرب آمریکا را کشف کردند و از طریق رودخانه میسوری و کوه‌های راکی راهی به اقیانوس آرام یافتند.

در استرالیا، ادوارد ایر صحرای واقع در شمال غرب آدلاید را درنوردید. بیست سال بعد در ۱۸۶۰ م [۱۲۳۹ ه. ش.]، هیثی به سرپرستی بورک و ویلس سراسر استرالیا را از جنوب به شمال پیمودند. آن‌ها تقریباً به ساحل شمالی رسیدند، اما در راه بازگشت از فرط خستگی جان باختند.

وقتی نقشه تقریباً کاملی از جهان تهیه شد، کاشفان قرن بیستم، به توان آزمایی‌های مشکل‌تری پرداختند. قطب شمال و جنوب را آمریکایی‌ها و نروژی‌ها فتح کردند؛ برای نخستین بار به قله مرتفع صعود شد؛ زیردریایی‌ها به اکتشاف در اعماق اقیانوس‌ها پرداختند و سفینه‌های فضایی تا ماه و مابین آن پیش رفتند. ۹

یک کشتی با ۳۵ تن سرنشین این سفر را به پایان رساند. خود مازلان در فیلیپین کشته شد.

هنگامی که برخی کشورهای اروپایی در ماورای دریاها به غنایم دست یافتند، دیگران نیز خواستار سهمی از این غنایم شدند. طی قرن‌های ۱۶ و ۱۷ میلادی فرانسوی‌ها، هلندی‌ها و انگلیسی‌ها برای دستیابی به سرزمین‌های جدید روانه سفر شدند. بیش‌تر سفرهای اکتشافی خطرناک بود. در نتیجه بیماری، غذای نامناسب، غرق شدن کشتی، شورش، مقابله بومیان، سرما و گرما بسیاری از کشتی‌ها و سرنشینان آن‌ها هرگز بازمی‌گشتند. سفرهای اکتشافی بسیار خطرناکی از طریق دریاهای یخ‌زده شمال کانادا و روسیه انجام شد تا راه جدیدی به چین پیدا شود.

## دانشمندان و نقشه‌برداران

همه کاشفان به دنبال کسب ثروت نبودند. از قرن هجدهم به بعد بسیاری در پی کسب اطلاعات بیش‌تر درباره جغرافیا و زیست‌شناسی



► این نقشه فرانسوی از امریکای مرکزی و جنوبی در سال ۱۵۵۰ م [۹۲۹ ه. ش.] کشیده شده است. خطوط ساحلی خلیج مکزیک و جزایر کارائیب کم و بیش درست‌اند. اما نقشه داخل قاره امریکای جنوبی کشیده نشده است و در آن زمان خطوط ساحلی جنوبی تا تنگه مازلان کاملاً نقشه‌برداری نشده بود.

همچنین نگاه کنید به



اکتشاف فضایی  
کشتی بادبانی



## کاغذ

### بازیافت کاغذ

هر سال میلیون‌ها درخت را برای تهیه کاغذ قطع می‌کنند. اما می‌توان از ضایعات کاغذ نیز کاغذهای کاملاً خوب تهیه کرد. هنگامی که کاغذ باطله را در آب خیس می‌کنند به صورت الیاف اولیه‌اش خرد می‌شود. می‌توان بارها و بارها از این الیاف استفاده کرد. بسیاری از کاغذهای روزنامه‌ها را از کاغذهای باطله که جوهرزدایی و پاک شده‌اند تهیه می‌کنند.

### تاریخچه: کاغذ و پاپیروس

کاغذ در حدود ۱۹۰۰ سال پیش در چین تولید شد. در قرن هشتم عرب‌ها روش تولید کاغذ را از چینی‌ها آموختند و مسلمانان این صنعت را به اسپانیا انتقال دادند. در قرون وسطی کاغذ در اروپا هم ساخته می‌شد ولی نایاب و گران بود. بالاخره در قرن نوزدهم که استفاده از خمیر چوب به جای پنبه و کتان شروع شد این وضع تغییر کرد.

در مصر باستان پاپیروس را از نی پاپیروس تهیه می‌کردند که گیاهی است که هنوز در مصب نیل کشت می‌شود. پاپیروس را از کنار هم قرار دادن نوارهای نی به صورت طولی و عرضی تهیه می‌کردند. سپس پاپیروس را در آب نیل خیس می‌کردند تا نوارها به هم بچسبند. ورق به دست آمده را می‌کوبیدند و بعد در آفتاب خشک می‌کردند، سپس آن را با عاج فیل یا صدف صافی جلا می‌دادند.

کاغذ از الیاف گیاهی تشکیل شده است که درهم رفته‌اند و صفحه‌ای تشکیل می‌دهند. تا صدها سال این الیاف را از کتان و پارچه‌های نخی خمیر شده تهیه می‌کردند، اما در قرن گذشته کشف کردند که می‌توان کاغذ را از خمیر چوب به دست آورد. امروزه بیش‌تر خمیر چوب از مخروط‌دارانی نظیر کاج کوهی و صنوبر تهیه می‌شود. هنگامی که الوارها به کارخانه کاغذسازی می‌رسند، پوست آن‌ها را می‌کنند، سپس ممکن است آن‌ها را از بین غلتک‌های سنگین عبور دهند یا با مواد شیمیایی «پیزند» تا چوب به صورت الیاف درآید. این الیاف را با اضافه کردن آب به یک لجن آبکی تبدیل می‌کنند. سپس مخلوط را از همزن‌های مخصوص عبور می‌دهند تا طوری ساییده شود که الیاف آن به راحتی درهم شوند.

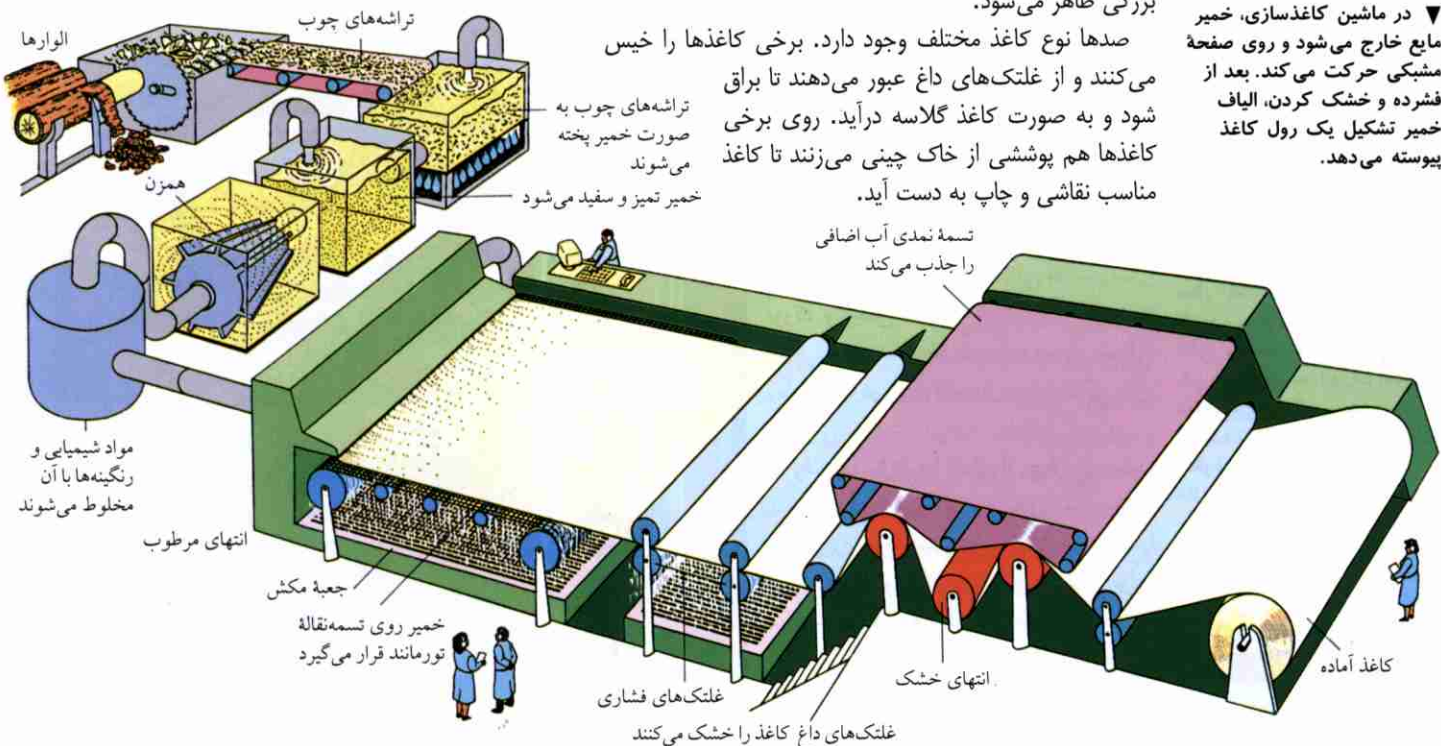
### ماشین کاغذسازی

سپس خمیر حاصل از له کردن و عمل آوردن الیاف را از دستگاه کاغذسازی عبور می‌دهند. هنگامی که این مخلوط لجن‌مانند به انتهای مرطوب دستگاه می‌رسد، روی تسمه‌نقاله تورمانندی قرار می‌گیرد که به سرعت حرکت می‌کند. در این هنگام مقداری از آب باقی‌مانده از توری به پایین می‌ریزد و مقدار دیگری هم از راه مکش جدا می‌شود. خمیر باقی‌مانده که هنوز در حدود ۸۰ درصد آب دارد به طرف غلتک‌ها فرستاده می‌شود. فشار غلتک‌ها باعث خروج آب بیش‌تری می‌شود و الیاف را آن‌چنان درهم فشرده می‌کند که به صورت ورق درمی‌آید. این «تار و پود» کاغذی قدرت کافی برای نگه‌داشتن وزن خود دارد. آن را به دور تعداد زیادی غلتک داغ هدایت می‌کنند تا خشک‌تر شود. سرانجام کاغذ به صورت رول (توپ) بزرگی ظاهر می‌شود.

صدها نوع کاغذ مختلف وجود دارد. برخی کاغذها را خیس می‌کنند و از غلتک‌های داغ عبور می‌دهند تا براق شود و به صورت کاغذ گلاسه درآید. روی برخی کاغذها هم پوششی از خاک چینی می‌زنند تا کاغذ مناسب نقاشی و چاپ به دست آید.

با جمع‌آوری و مصرف دوباره هر تن کاغذ باطله، دست‌کم دو درخت از قطع شدن نجات پیدا می‌کنند.

▼ در ماشین کاغذسازی، خمیر مایع خارج می‌شود و روی صفحه‌ای مشبکی حرکت می‌کند. بعد از فشرده و خشک کردن، الیاف خمیر تشکیل یک رول کاغذ پیوسته می‌دهد.





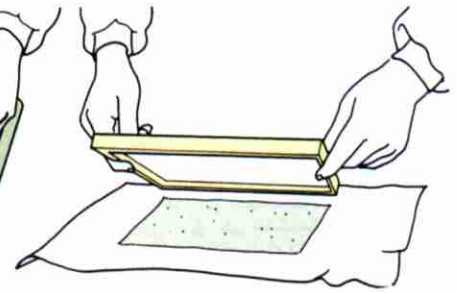
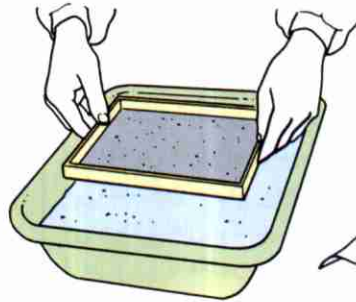
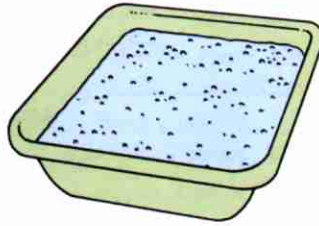
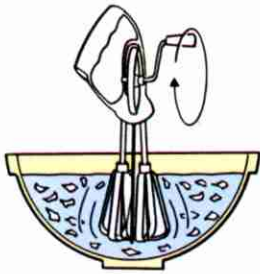
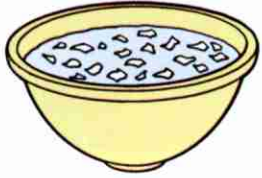
## تهیه کاغذ

برای تهیه خمیر کاغذ، مقداری کاغذ باطله را پاره کنید و به صورت تکه‌های کوچکی درآورید و در آب گرم بریزید، و به اندازه یک قاشق چایخوری ماده شوینده به آن بیفزایید و بگذارید یک شب بماند. تا صبح روز بعد مخلوط خوب نرم می‌شود. برای این که مطمئن شوید کاغذ واقعاً تجزیه شده است مخلوط حاصل را با همزن به هم بزنید. اگر مخلوط به راحتی خرد نشده بود، باید آب یا خرده‌های کاغذ بیشتری به آن اضافه کنید. وقتی خمیر مناسبی به دست آمد، ۴ مشت خمیر را در یک کاسه آب قرار دهید و خوب آن را به هم بزنید. در این هنگام نیاز به یک قاب چوبی دارید که یک شبکه توری قابل انعطاف به زیر آن میخکوب شده باشد. بهتر است از پارچه

چیت یا کرباس استفاده کنید.

قاب را درون خمیر فرو ببرید. هنگامی که آن را از درون خمیر بیرون آورید یک لایه خمیر روی شبکه قرار می‌گیرد. بگذارید آب آن بریزد، سپس قاب را برگردانید تا خمیر روی یک پارچه نرم یا صفحه کاغذ خشک‌کن بیفتد. در این حالت شبیه یک تکه نان نازک است. این اولین تکه کاغذ شماست.

دومین پارچه یا کاغذ خشک‌کن را روی کاغذ خود قرار دهید و آب اضافه را با غلتکی خارج کنید. همین کار را برای بقیه صفحه‌ها تکرار کنید. هنگامی که کاغذ تقریباً خشک شد، به آرامی آن را از صفحه‌های خشک‌کننده جدا کنید و در جای گرمی قرار دهید تا سخت شود. این مرحله در حدود دو روز طول می‌کشد. ۱۷



## کاغذ و تا

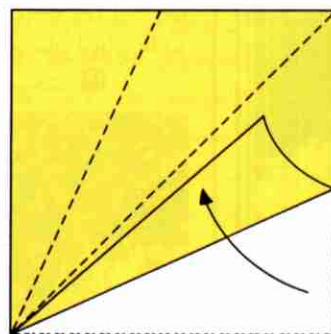
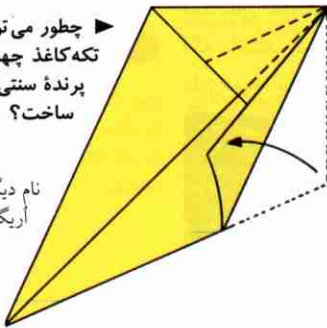
«کاغذ و تا» هنری ژاپنی است که در آن کاغذ را به حالت‌های مختلف تا می‌کنند. در ژاپن، «کاغذ و تا» یکی از بازی‌های کودکان به حساب می‌آید، ولی برای تزئین هدیه‌ها و زیارتگاه‌های مذهبی هم از آن استفاده می‌شود.

مدل‌های کاغذی را با تا کردن متوالی یک تکه کاغذ چهارگوش رنگی می‌سازند. برخی از این مدل‌ها نام‌هایی سنتی دارند، مثل «گوش خرگوشی»، «گلبرگ»، «کدو».

متخصصان «کاغذ و تا» برای طراحی مدل‌های تازه و پیچیده ساعت‌ها وقت صرف می‌کنند. در هنر «کاغذ و تا» انواع گل‌ها، جانوران، پازل (جورچین)‌ها و ظرف‌ها را می‌توان ساخت. ۱۵

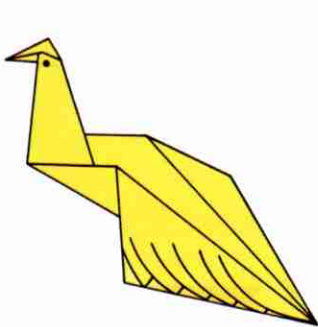
چطور می‌توان با یک تکه کاغذ چهارگوش پرنده سنتی ژاپنی ساخت؟

نام دیگر «کاغذ و تا» آریگامی است.

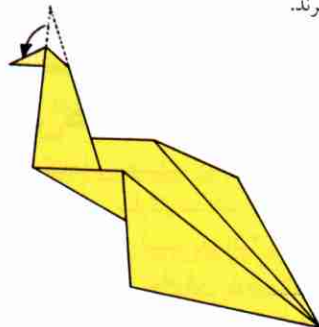


۲. گوشه‌های کاغذ را روی تایی میانی برگردانید. کاغذ را پشت و رو کنید.

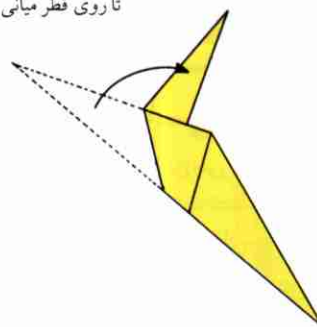
۱. کاغذ را در امتداد یکی از قطرهای مربع تا کنید. کاغذ را باز کنید. گوشه‌های آن را تا کنید تا روی قطر میانی قرار گیرند.



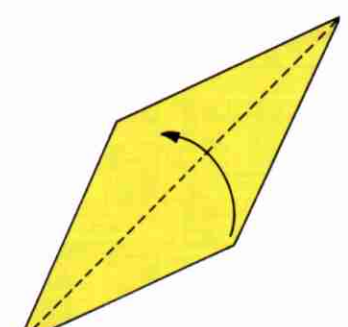
ع پرنده کامل.



۵. نوک کاغذ را به عقب تا بزنید و دو طرف آن را فشار دهید. سپس دوباره آن را صاف کنید. نوک پرنده را بالا بکشید تا گردن پرنده شکل بگیرد.



۴. گوشه مثلث را از وسط به داخل تا بزنید تا گردن پرنده شکل بگیرد.



۳. کاغذ را از وسط تا کنید تا مثلثی به وجود بیاید.

## کاکائو

آزتک‌ها از دانه‌های کاکائو به عنوان پول نیز استفاده می‌کردند.

کاکائو گردی است که از خرد کردن دانه‌های درخت کاکائو تهیه می‌شود. گاهی مواد دیگری، مانند پودر شیر، شکر و آرد به آن می‌افزایند و شکلات داغ (کاکائوی نوشیدنی) تهیه می‌کنند. از مخلوط کردن پودر آن با شیر داغ یا آب نوعی نوشیدنی مقوی به دست می‌آید.

درخت کاکائو به طور وحشی در جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری برزیل می‌روید. در حال حاضر این درخت را در غرب آفریقا و اندونزی می‌کارند. دانه‌های آن به اندازه بادامند و در میان میوه‌هایی تقریباً شبیه به خیارهای کوچک قرار دارند که به طور مستقیم از تنه درخت بیرون می‌آیند. این دانه‌ها را پس از تخمیر خشک می‌کنند و کارهایی روی آن انجام می‌دهند تا مقداری از چربی آن گرفته شود. سپس آن را پودر می‌کنند.

در قرون هفدهم و هجدهم، کاکائو نوشیدنی رایج بود.

## تاریخچه

سرخ‌پوستان قبیله آزتک از دانه‌های کاکائو برای تهیه نوعی نوشیدنی دم کرده، به نام شکلاتل، استفاده می‌کردند و آن را «غذای خدایان» می‌نامیدند. اسپانیایی‌ها که کاکائو را در قرن شانزدهم از مکزیک به اروپا بردند مدت نزدیک به صد سال طرز تهیه نوشیدنی شکلاتل را مخفی نگه داشتند. در قرن هفدهم، سایر اروپایی‌ها نیز طرز تهیه این نوشیدنی را آموختند. ۱۴

همچنین نگاه کنید به

شکلات



میوه‌هایی که روی یک درخت کاکائو در برزیل روئیده‌اند.

## کاکتوس‌ها

کاکتوس‌ها گیاهانی هستند که با زندگی در شرایط خشک بیابانی سازگار شده‌اند. در بیابان‌ها میزان بارندگی ممکن است به ۲۵۰ میلی‌متر در سال برسد اما گاهی تمام این بارش در یک روز می‌بارد و پس از آن یک دوره طولانی خشک‌سالی پیش می‌آید. به این دلیل کاکتوس‌ها، امکاناتی برای ذخیره آب و کاهش

همچنین نگاه کنید به

برگ  
بیابان  
گیاهان

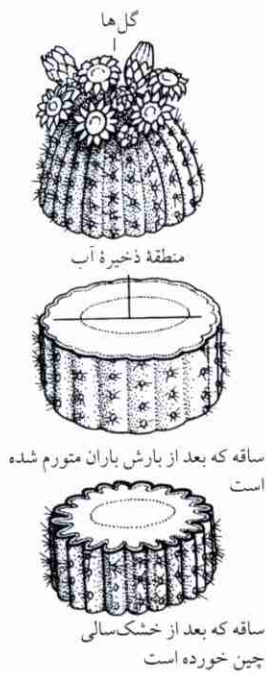
میزان دفع آب دارند.

وقتی باران می‌بارد، کاکتوس باید هر چه می‌تواند آب جذب کند. به همین دلیل، این گیاه علاوه بر یک ریشه اصلی که تا اعماق زمین فرو می‌رود شبکه گسترده‌ای از ریشه‌های جانبی دارد که تمام قطرات آب در دسترس را، قبل از تبخیر، جذب می‌کند.

آب در ساقه گوشتی گیاه، که پوست ضخیمی آن را احاطه کرده است، ذخیره می‌شود. لایه ضخیم روی ساقه دفع آب از راه تبخیر را به حداقل می‌رساند. پس از باران، کاکتوس متورم می‌شود و پس از آن ضمن مصرف آب باریک‌تر می‌شود. این استفاده از ذخایر آبی گاهی تا دو سال خشک ادامه می‌یابد.

برگ‌های کاکتوس به شکل خار درآمده‌اند و از کاکتوس در برابر جانوران گرسنه حفاظت می‌کنند. این خارها دفع آب را هم کاهش می‌دهند؛ گیاهان برگ‌دار به طور مداوم با تبخیر از طریق روزنه‌هایشان آب از دست می‌دهند. ۱۵

کاکتوسی که در کوهستان‌های آند گل داده است.



▲ طی خشک‌سالی ساقه کاکتوس غول‌پیکر ساکوارو تحلیل می‌رود و چین‌های عمیق پیدا می‌کند. ولی پس از بارش باران‌های شدید ساقه متورم می‌شود و چین‌ها تقریباً ناپدید می‌شوند.



## کالبدشناسی

کالبدشناسی علم بررسی ساختمان بدن جانوران است. پزشکان در مدت تحصیل از راه کالبدشکافی و نگاه کردن به عکس‌های به دست آمده با پرتو ایکس علم کالبدشناسی را فرا می‌گیرند.

این کار به آنان کمک می‌کند تا موقعیت ماهیچه‌ها، قلب، شش‌ها، کلیه‌ها و بقیه اعضای بدن را بفهمند. ۱۵

همچنین نگاه کنید به

بدن انسان



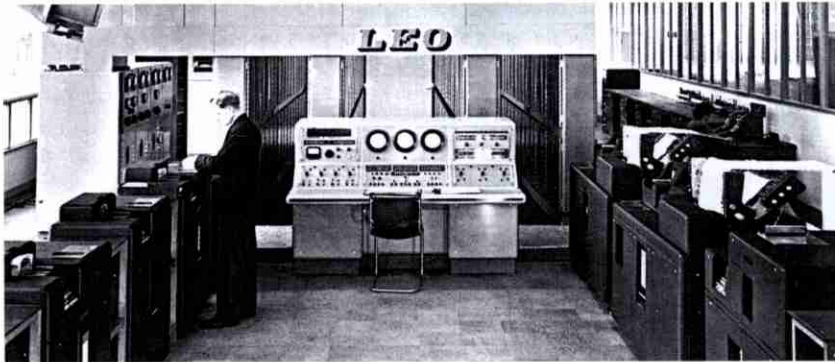
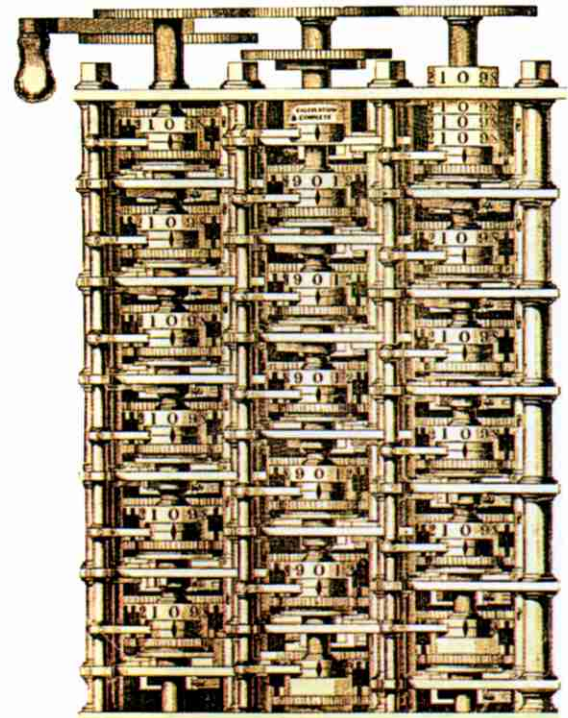
## کامپیوتر

شاید تا به حال بازی کامپیوتری کرده باشید. کارهای کامپیوتر باعث گیج شدن افراد ناوارد می‌شود، اما با کامپیوتر جز بازی بسیاری کارهای دیگر هم می‌توان انجام داد. کامپیوتر بسیار سریع‌تر از ماشین حساب جمع می‌کند و بسیار بیش‌تر از یک اتاق پر از قفسه‌های بایگانی می‌تواند اطلاعات ذخیره کند. برای کنترل دستگاه‌ها، پرواز هواپیماها و طراحی اتومبیل از کامپیوتر استفاده می‌کنند. کارهایی که کامپیوتر می‌کند بستگی به دستورالعمل‌هایی دارد که به آن می‌دهیم. امروزه در بیش‌تر اداره‌ها و کارخانه‌ها از کامپیوتر استفاده می‌کنند.

کامپیوترهای امروزی الکترونیکی‌اند و با استفاده از جریان‌های الکتریکی کم کار می‌کنند. هزاران مدار داخل آن‌هاست. بیش‌تر این مدارها را روی قطعه‌های کوچک سیلیسیمی کنار هم قرار می‌دهند. هر قطعه تقریباً به اندازه یک ناخن است و دور آن پوششی قرار دارد. به هر قطعه مدار مجتمع (آی سی) یا تراشه می‌گویند. کامپیوتر با داده (اطلاعات) کار می‌کند. داده ممکن است کلمه، عدد، تصویر یا مخلوطی از هر سه باشد. وقتی کامپیوتری کار می‌کند، باید داده‌هایی را ذخیره کند. پس به حافظه نیاز دارد. از تراشه برای این منظور هم استفاده می‌شود.

## سیر تکامل کامپیوتر

چارلز بابیج، مخترع انگلیسی، گاهی پدر کامپیوتر نامیده می‌شود. او، در سال ۱۸۲۳ م [۱۲۰۲ ه. ش.]، شروع به ساختن ماشین حسابی کرد که بتواند اعداد را جمع و نتایج را چاپ کند. این ماشین حساب با استفاده از چرخ‌دنده محاسبه می‌کرد و آن قدر پیچیده بود که هرگز ساخت آن تمام نشد.



اولین ماشین حساب‌های الکترونیکی در زمان جنگ جهانی دوم ساخته شد. این ماشین حساب‌ها بسیار بزرگ بودند. کلووسوس ماشینی انگلیسی بود که برای گشودن رمزهای سری دشمن از آن استفاده می‌شد. ماشین حساب دیگری در آمریکا ساخته شد که ۳۰ تن وزن داشت. این ماشین‌ها در واقع کامپیوتر نبودند، زیرا حافظه نداشتند.

اولین کامپیوتر واقعی را در دانشگاه منچستر انگلستان و در سال ۱۹۴۸ م [۱۳۲۷ ه. ش.] ساختند. در سال ۱۹۵۱ م [۱۳۳۰ ه. ش.]، اولین کامپیوتر تجاری به نام فرانتی مارک وان از روی کامپیوتر دانشگاه منچستر ساخته شد. این کامپیوتر به اندازه یک اتاق جا می‌گرفت و بیست و هفت برابر بخاری برقی برق مصرف می‌کرد. کامپیوترهای اولیه بزرگ بودند، زیرا در مدارهای حافظه آن‌ها از سیم‌های معمولی و هزاران لامپ خلأ استفاده می‌شد. لامپ خلأ شبیه لامپ روشنایی بود و مانند آن روشن می‌شد. کامپیوتر، به ترتیب خاصی، این لامپ‌ها را روشن و خاموش می‌کرد تا داده‌ها را ذخیره کند.

اولین کامپیوتر خانگی ارزان و کوچک را شرکت سینکلیر انگلستان در سال ۱۹۸۰ م [۱۳۵۹ ه. ش.] ساخت.

وقتی ترانزیستور جای لامپ خلأ را گرفت، کامپیوترهای کوچک‌تری ساختند. ترانزیستور به اندازه یک نخود است و بسیار کم‌تر از لامپ خلأ برق لازم دارد. وقتی دانشمندان دریافتند چگونه باید هزاران ترانزیستور را روی یک تراشه جای دهند، کامپیوترهای کوچک‌تری نیز ساختند.

امروزه کامپیوترها را در اندازه‌های گوناگون می‌سازند:

**ریز کامپیوتر (میکرو کامپیوتر)** کامپیوتر رومیزی کوچکی است که در مدارس و خانه‌ها می‌بینید. گاهی به آن کامپیوتر شخصی یا پی‌سی می‌گویند. بیش‌تر این نوع کامپیوترها در هر لحظه فقط می‌توانند یک کار انجام دهند.

**کامپیوتر کوچک (مینی کامپیوتر)** بزرگ‌تر و بسیار قوی‌تر از نوع قبلی است. بعضی از این نوع کامپیوترها تعدادی صفحه‌کلید و صفحه‌نمایش اضافی دارند، به طوری که در یک لحظه، چند نفر بتوانند با آن‌ها کار کنند. مجموع هر صفحه‌کلید و صفحه‌نمایش را پایانه می‌نامند.

**کامپیوتر بزرگ (مین فریم)** قوی‌ترین نوع کامپیوتر است. تعداد زیادی پایانه دارد و در هر لحظه می‌تواند کارهای زیادی بکند. بیش‌تر شرکت‌های بزرگ یک کامپیوتر بزرگ دارند تا به کارهایشان کمک کند. این کامپیوتر به اندازه چند قفسه جا می‌گیرد و در اتاقی مخصوص نصب می‌شود.

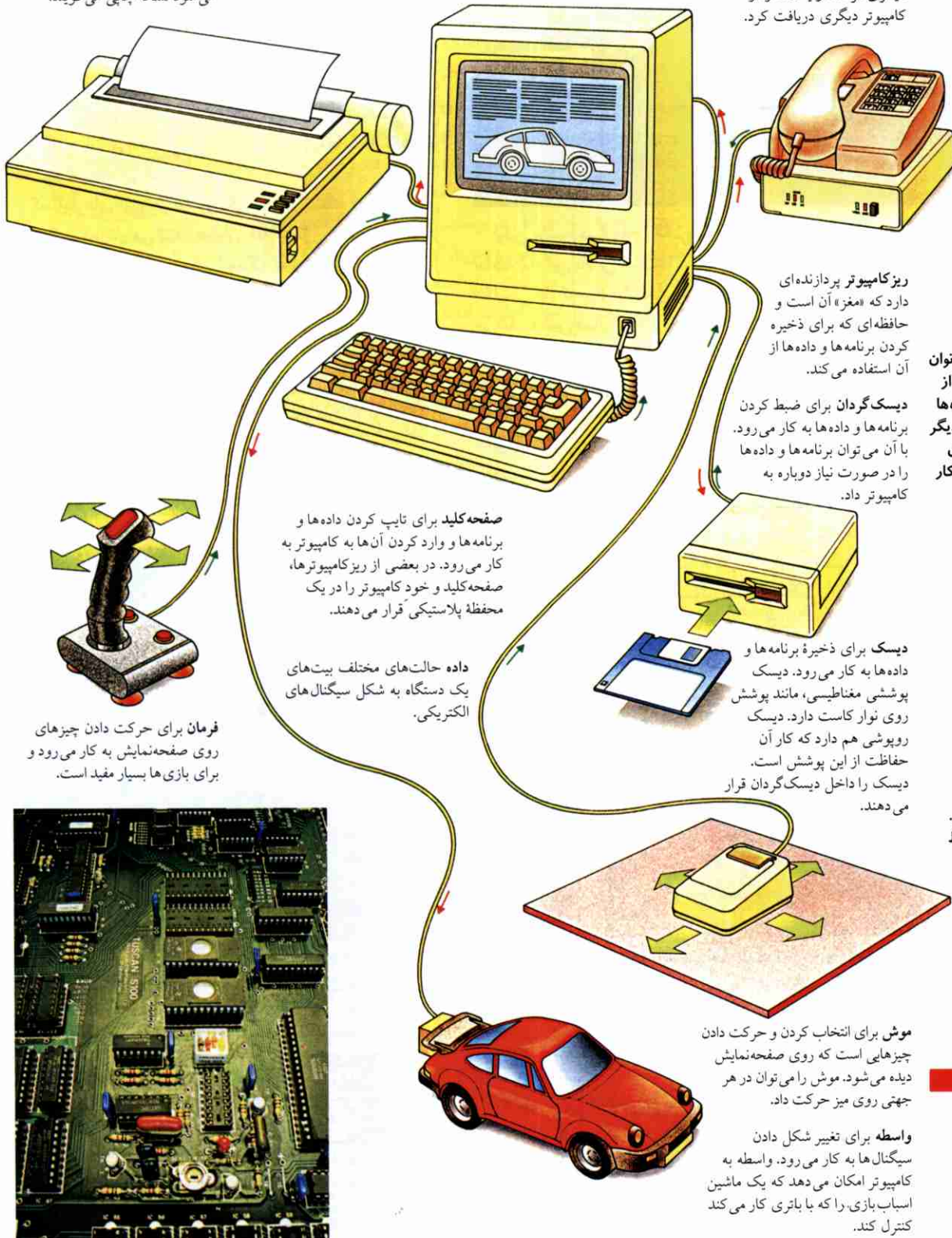
▶ چارلز بابیج، در سال ۱۸۲۳ م [۱۲۰۲ ه. ش.] این ماشین حساب را طراحی کرد که در آن زمان خیلی پیشرفته محسوب می‌شد، اما هرگز کامل نشد.



چاپگر برای چاپ داده‌هایی است که روی صفحه‌نمایش می‌بینید. به نسخه‌ای که روی کاغذ چاپ می‌شود نسخه چاپی می‌گویند.

واحد نمایش یا وی.یو.دی.یو برای نمایش داده‌ها روی صفحه به کار می‌رود. داده ممکن است واژه، عدد یا تصویر باشد.

مودم برای اتصال کامپیوتر به تلفن به کار می‌رود. با این دستگاه می‌توان داده‌ها را به کامپیوتر دیگری فرستاد و یا آن‌ها را از کامپیوتر دیگری دریافت کرد.



ریزکامپیوتر پردازنده‌ای دارد که «مغز» آن است و حافظه‌ای که برای ذخیره کردن برنامه‌ها و داده‌ها از آن استفاده می‌کند.

دیسک‌گردان برای ضبط کردن برنامه‌ها و داده‌ها به کار می‌رود. با آن می‌توان برنامه‌ها و داده‌ها را در صورت نیاز دوباره به کامپیوتر داد.

صفحه‌کلید برای تایپ کردن داده‌ها و برنامه‌ها و وارد کردن آن‌ها به کامپیوتر به کار می‌رود. در بعضی از ریزکامپیوترها، صفحه‌کلید و خود کامپیوتر را در یک محفظه پلاستیکی قرار می‌دهند.

داده حالت‌های مختلف بیت‌های یک دستگاه به شکل سیگنال‌های الکتریکی.

دیسک برای ذخیره برنامه‌ها و داده‌ها به کار می‌رود. دیسک پوششی مغناطیسی، مانند پوشش روی نوار کاست دارد. دیسک روپوشی هم دارد که کار آن حفاظت از این پوشش است. دیسک را داخل دیسک‌گردان قرار می‌دهند.

◀ دستگاه‌های زیادی را می‌توان به ریزکامپیوتر وصل کرد که از بعضی‌ها برای وارد کردن داده‌ها (پیکان‌های سبز) و از بعضی دیگر برای خروج داده‌ها (پیکان‌های قرمز) و از برخی برای هر دو کار استفاده می‌کنند.

◀ تراشه‌های درون کامپیوتر. بزرگ‌ترین تراشه که در وسط قرار گرفته پردازنده است.

موش برای انتخاب کردن و حرکت دادن چیزهایی است که روی صفحه‌نمایش دیده می‌شود. موش را می‌توان در هر جهتی روی میز حرکت داد.

واسطه برای تغییر شکل دادن سیگنال‌ها به کار می‌رود. واسطه به کامپیوتر امکان می‌دهد که یک ماشین اسباب بازی را که با باتری کار می‌کند کنترل کند.

همچنین نگاه کنید به

الکترونیک  
ترانزیستور  
تکنولوژی اطلاعات  
روبات  
لامپ خلاء  
واژه پرداز



## کار کردن با کامپیوتر

فرض کنید می‌خواهید با کامپیوتر، اسم دوستانتان را به ترتیب الفبا مرتب کنید. اول با تایپ کردن به کمک صفحه‌کلید، اسامی را وارد کامپیوتر می‌کنید، یعنی ورود داده‌ها. سپس کامپیوتر آن‌ها را منظم و مرتب می‌کند، یعنی پردازش داده‌ها. سرانجام کامپیوتر اسامی مرتب شده را روی صفحه نشان می‌دهد و شما می‌توانید نتیجه را ببینید، یعنی خروج داده‌ها. برای کار با هر کامپیوتری، این سه مرحله وجود دارد: ورود - پردازش - خروج.

پیش از آن که کامپیوتر اسامی را مرتب کند، لازم است مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها به آن بگویید که باید چه کار بکند. به این مجموعه برنامه می‌گویند. کامپیوتر برنامه را خطبه‌خط اجرا می‌کند تا زمانی که کار مورد نظر انجام شود. برنامه را می‌توان با تایپ کردن وارد کامپیوتر کرد ولی باید به زبان خاصی باشد تا کامپیوتر آن را بفهمد.

زبان‌های کامپیوتری بسیار گوناگون مانند بیسیک، کومال، فترتن و کوپول وجود دارد. در بیش‌تر کامپیوترهای خانگی از زبان بیسیک استفاده می‌شود.

وقتی کامپیوتر خاموش می‌شود، تمام اطلاعاتی که وارد آن کرده‌اید از بین می‌رود. برای حل این مشکل، در کامپیوتر دیسک‌گردان یا نوار ضبط قرار می‌دهند. به این ترتیب می‌توانید برنامه‌ها یا داده‌ها را روی دیسک یا نوار ذخیره کنید و هر وقت لازم باشد، آن‌ها را دوباره به کامپیوتر برگردانید (بار کنید).

در صورت داشتن دیسک‌گردان یا نوار ضبط مجبور نیستید هر بار برنامه جدیدی تایپ کنید. می‌توانید برنامه‌های آماده بخرید.

## درون کامپیوتر

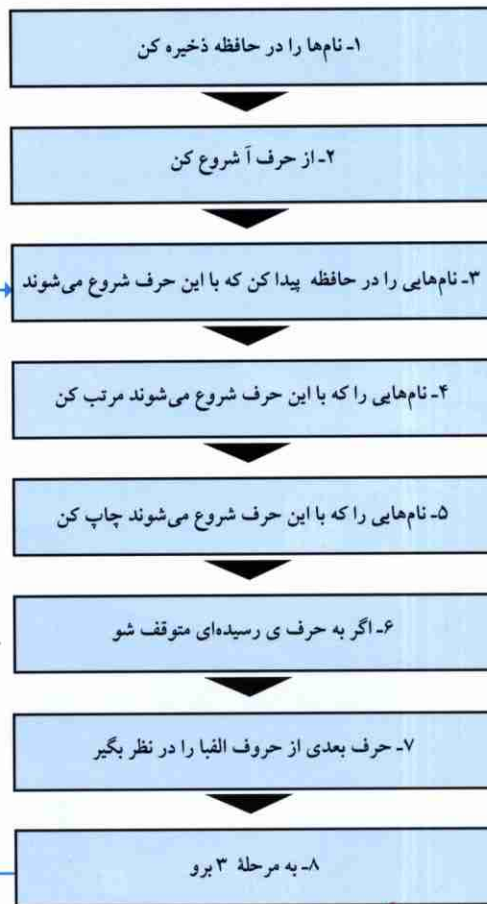
درون کامپیوتر هزاران کلید کوچک هست. این کلیدها آن‌قدر کوچک‌اند که نمی‌توانید آن‌ها را ببینید یا با انگشتان با آن‌ها کار کنید. این کلیدهای الکترونیکی ترانزیستور نام دارند و با علامت‌های الکتریکی کوچکی به نام سیگنال روشن و خاموش می‌شوند. کلیدها را روی تراشه‌هایی کنار هم قرار می‌دهند و کامپیوتر برای ذخیره کردن داده‌ها از آن‌ها استفاده می‌کند. برای این کار کامپیوتر از رمز مخصوص استفاده می‌کند، مثلاً حرف N را با قطع و وصل کردن هشت کلید کوچک به شکل زیر ذخیره می‌کند:

قطع وصل وصل وصل قطع قطع وصل قطع

بخشی از کامپیوتر که داده‌ها در آن ذخیره می‌شود حافظه نام دارد. در حافظه برنامه هم ذخیره می‌شود. واحد اندازه‌گیری حافظه کامپیوتر بایت است.

یک بایت حافظه‌ای است که دقیقاً برای نگهداری یک حرف یا یک رقم کافی است. می‌توان در کامپیوتری که ۶۴ هزار بایت (یا ۶۴ کیلو بایت، ۶۴k) حافظه دارد، حدود ۶۴,۰۰۰ حرف یا رقم ذخیره کرد.

واحد پردازش مرکزی (پردازنده) داده‌ها را به حافظه وارد یا از آن خارج می‌کند. این واحد «مغز» کامپیوتر است. تمام برنامه را



می‌خواند، تصمیم‌های لازم را می‌گیرد و تمام محاسبات را انجام می‌دهد. داده‌ها به صورت سیگنال‌های الکتریکی به پردازنده وارد یا از آن خارج می‌شوند.

## کاربرد کامپیوتر

کامپیوترها را می‌توان در جاهای مختلف دید. در فروشگاه‌های بسیار بزرگ، کامپیوتری به صندوق‌ها وصل است که اطلاعاتی درباره پول‌های دریافت شده و موجودی کالاها نگهداری می‌کند. همین کامپیوتر حقوق کارکنان را هم محاسبه و فیش حقوقی آن‌ها را چاپ می‌کند. در بیمارستان‌ها از کامپیوتر برای نگهداری پرونده بیماران و جستجو در آن‌ها استفاده می‌شود. در دفاتر طراحی، برای تهیه طرح‌ها، به جای میز نقشه‌کشی و مداد از کامپیوتر استفاده می‌کنند. در کارخانه‌های اتومبیل‌سازی، دستگاه‌های سوراخ‌کاری، جوش‌کاری و رنگ‌پاشی با کامپیوتر کار می‌کنند. در فرودگاه‌های بزرگ ورود و خروج هواپیماها با کامپیوتر کنترل می‌شود. کامپیوتر کارها را سریع‌تر از انسان انجام می‌دهد.

افرادی که نحوه انجام کار با استفاده از کامپیوتر را تعیین می‌کنند تحلیل‌گر سیستم و افرادی که برنامه‌ها را می‌نویسند برنامه‌نویس نام دارند. ۶

► یک طرح برای برنامه‌ای که فهرستی از نام‌ها را به ترتیب الفبا مرتب می‌کند. از شماره ۱ شروع کنید و پیکان‌ها را دنبال کنید.

### اصطلاحات کامپیوتر

داده اطلاعاتی که کامپیوتر با آن‌ها کار می‌کند.

ورودی داده‌هایی که وارد کامپیوتر می‌شوند.

پردازش مرتب کردن و نظم دادن به داده‌ها.

خروجی داده‌هایی که کامپیوتر بیرون می‌دهد.

برنامه مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها که کامپیوتر باید خطبه‌خط اجرا کند.

ذخیره کردن ضبط کردن برنامه یا داده‌ها روی دیسک یا نوار.

بار کردن برگرداندن برنامه یا داده از روی دیسک یا نوار به کامپیوتر.

بایت واحد حافظه کامپیوتر. یک بایت مقدار حافظه‌ای است که درست برای ذخیره کردن یک حرف یا رقم کافی است.

سخت‌افزار کامپیوتر و هر دستگاهی که به آن وصل شود.

نرم‌افزار برنامه‌هایی که در کامپیوتر استفاده می‌شود.

گرافیک تصویرهای روی صفحه‌نمایش.

دیسک نرم دیسک مغناطیسی نرمی که برای ذخیره کردن برنامه‌ها و داده‌ها از آن استفاده می‌شود.

دیسک سخت دیسک مغناطیسی سختی که برای ذخیره کردن برنامه‌ها و داده‌ها به کار می‌رود و بیش‌تر از دیسک نرم اطلاعات روی آن جا می‌گیرد.

حافظه با دستیابی تصادفی یا «رم» حافظه‌ای که برای ذخیره کردن برنامه‌ها و داده‌ها به کار می‌رود؛ اطلاعات این حافظه با خاموش شدن کامپیوتر از بین می‌رود.

حافظه فقط خواندنی یا «رام» حافظه‌ای برای ذخیره کردن اطلاعاتی که کامپیوتر همیشه لازم دارد، مانند رمزهای خاص. اطلاعات این حافظه با خاموش شدن کامپیوتر از بین نمی‌رود.

## کامیون

کامیون (ماشین باری) وسیله نقلیه بزرگی است که از آن برای حمل کالا از طریق جاده استفاده می‌شود. سنگین‌ترین کامیون ممکن است ۴۰ تن یا بیش‌تر وزن داشته باشد. بیش‌تر کامیون‌ها از موتور دیزل قدرت می‌گیرند و ممکن است تا ۱۶ دنده داشته باشند.

کامیون‌ها اغلب با اتاق راننده و شاسی (قاب) ساده یکسانی ساخته می‌شوند، ولی بسته به نوع باری که باید حمل کنند بدنه‌های متفاوتی بر روی آن‌ها نصب می‌شود. بعضی کامیون‌ها می‌توانند بار خود را خالی کنند [کمپرسی]، بعضی مایعات را در مخزن حمل می‌کنند یا غذای یخ‌زده را نگه می‌دارند.

بعضی کامیون‌ها دو قسمتی‌اند. قسمت جلو که موتور و اتاق راننده را شامل می‌شود اسب نام دارد.

▼ یک کامیون غول‌پیکر کاتریلار برای استفاده در معدن‌های سنگ و معدن‌های روباز.

طول‌ترین کامیون آرکتیک‌استون‌ترین که در اصل برای ارتش امریکا ساخته شد ۱۷۴ متر طول و ۵۴ چرخ دارد.

کامیون‌های بسیار دراز را گاهی اوقات جاگرنات می‌نامند. جاگرنات نام یک معبد هندوها و خدایی است که مجسمه‌اش براساس سنت با ارایه عظیم و غیرقابل توقی حمل می‌شود.

این قسمت، بخش عقبی را می‌کشد که تریلر نامیده می‌شود و بار را حمل می‌کند. چنین کامیون‌هایی را کمرشکن می‌نامند زیرا کل مجموعه از محل اتصال دو قسمت، جدا یا خم می‌شود. چون دو قسمت را می‌توان جدا کرد، می‌توان قبل از وصل کردن اسب تریلر را بارگیری کرد.

بیش‌تر کامیون‌ها متعلق به شرکت‌های حمل و نقل‌اند و راننده‌هایشان آن‌ها را اجاره کرده‌اند. برخی از آن‌ها به خارج سفر می‌کنند یا کانتینرهایی را به لنگرگاه‌ها می‌برند یا از آن‌جا می‌آورند. کامیون‌های بزرگ‌تر ممکن است تخت‌خواب، ظرفشویی و حتی اجاق خوراک‌پز میکروویو داشته باشند به طوری که راننده بتواند در سفرهای طولانی در اتاق خودش زندگی کند.

## تاریخچه

کامیون‌هایی که با بخار یا برق کار می‌کردند اولین بار در دهه ۱۸۹۰ م [دهه ۱۲۷۰ ه. ش.] ساخته شدند. کامیون‌های با موتور بنزینی در اوایل دهه ۱۹۰۰ م [دهه ۱۲۸۰ ه. ش.] به بازار آمدند و در جنگ جهانی اول (۱۹۱۸-۱۹۱۴) م (۱۲۹۷-۱۲۹۳ ه. ش.) از آن‌ها به طور گسترده‌ای برای حمل تدارکات استفاده شد. طی دهه ۱۹۲۰ م [دهه ۱۳۰۰ ه. ش.] موتورهای دیزل قابل اعتماد ساخته شد. این موتورها به صرغه‌تر و بادوام‌تر از موتورهای بنزینی از کار درآمدند و تا امروز در کامیون از این موتورها استفاده می‌شود. ۵

▼ تریلرهای مخصوص برای حمل بارهای بسیار دراز ساخته می‌شوند. درازترین باری که تاکنون جابه‌جا شده یک مخزن ذخیره گاز به طول ۸۳/۸ متر بوده است.







کامیون کفی



کامیون با محفظه حمل آشغال



کمپرسی



تانکر حمل مایعات، پرور و دانه



کامیون با تریلر یکدکشی



کامیون کمرشکن با کانترینر



◀ یک کامیون کمرشکن  
امریکایی که توسط وایت ساخته  
شد.

همچنین نگاه کنید به



بارانداز آبی  
حمل و نقل  
موتور درون سوز

## کانگوروها

▶ کانگوروهای درختی در  
جنگل‌های بارانی کویینزلند و  
کینه نو زندگی می‌کنند. دستان  
نیرومند و چنگال‌های تیز و  
خمیده‌شان به آن‌ها کمک  
می‌کند تا از درخت بالا بروند.



کانگوروها کیسه‌دارند. کیسه‌داران گروهی از  
پستان‌داران‌اند که بچه‌هایشان قبل از نمو کامل  
به دنیا می‌آیند و تا مدتی در یک کیسه حمل  
می‌شوند. این جانوران به طور طبیعی در هر  
دفعه فقط یک بچه به دنیا می‌آورند. کانگوروی  
قرمز در زمان تولد، فقط دو سانتی‌متر طول و  
۰/۷۵ گرم وزن داد. بچه کانگورو به طرف کیسه  
مادر می‌خزد و در حدود هشت ماه در این کیسه  
شیر می‌خورد و رشد می‌کند. تا یک سالگی هم  
به شیر خوردن ادامه می‌دهد.

پاهای عقب همه کانگوروها قوی، دراز و  
باریک است. کانگورو روی این دو پا می‌ایستد  
و در موقع استراحت از دم قوی خود کمک  
می‌گیرد. وقتی در حال غذا خوردن یا حرکت  
آهسته باشد، روی هر چهار پا می‌ایستد و موقع  
حرکت سریع با دو پا می‌جهد. وقتی  
کانگوروهای نر برای جفت‌گیری با هم رقابت  
می‌کنند، ممکن است روی دو پای عقب خود

پراکندگی  
استرالیا، کینه نو  
بزرگ‌ترین  
کانگوروی قرمز: طول سر و بدن تا  
۱۶۵ سانتی‌متر؛ طول دم تا ۱۰۷  
سانتی‌متر؛ وزن تا ۹۰ کیلوگرم  
کوچک‌ترین  
کانگوروی موشی: طول سر و بدن  
۳۳ سانتی‌متر؛ طول دم ۱۴/۵  
سانتی‌متر؛ وزن ۰/۵ کیلوگرم  
تعداد فرزندان  
معمولاً ۱  
زندگی در کیسه  
تا ۳۲۰ روز  
طول عمر  
برای کانگوروی قرمز ۱۶ سال هم  
ثبت شده است.  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده پستان‌داران  
تعداد گونه‌ها در حدود ۶۰



رشد گیاهانی می‌شود که کانگوروها بیش از همه دوست دارند و کشاورزان بسیاری از دینگوها (سگ‌های وحشی) را که دشمن اصلی کانگوروها هستند، کشته‌اند. گودال‌های آبخوری گوسفندان هم باعث جذب کانگوروها می‌شود. امروزه در بعضی از چراگاه‌های گوسفندان، بیش از آن که گوسفند باشد، کانگورو وجود دارد. ۱۵

▲ این کانگوروهای قرمز برای حفظ تعادل خود در موقع غذا خوردن از دشان استفاده می‌کنند.

بایستند و به هم مشت بزنند. کانگوروها عمدتاً شب‌ها فعالیت می‌کنند. گونه‌های بزرگ‌تر، چرنده‌اند و بیش‌تر علف می‌خورند. به طور کلی این جانوران از غروب تا نزدیک صبح غذا می‌خورند، ولی در ماه‌های سرد سال ممکن است در طول روز هم غذا بخورند. کانگوروها معمولاً در سرزمین‌های خشک زندگی می‌کنند و می‌توانند تا مدت طولانی بدون آب خوردن راه ببرند. گونه‌های کوچک کانگورو، که کانگوروهای موشی نامیده می‌شوند، انواع گیاهان، قارچ‌ها، حشرات و کرم‌ها را می‌خورند. گاهی صحرای استرالیا بسیار داغ می‌شود، ولی کانگوروها روش عجیبی برای خنک ماندن دارند. آن‌ها ساعدهای خود را که موی بسیار کمی دارد، می‌لیسند. در همان حالی که بزاق آن‌ها تبخیر می‌شود، خون زیر پوست خنک می‌شود.

در بعضی از مناطق استرالیا، کانگوروها آن قدر زیادند که تبدیل به آفت شده‌اند و کشاورزان به آن‌ها تیراندازی می‌کنند. چرای گوسفندان باعث

کانگوروی گردن‌قرمز از گونه‌های کوچک‌تر کانگوروست. بعضی از آن‌ها فقط تا حدود ۶۰ سانتی‌متر رشد می‌کنند.

گونه‌های بزرگ‌تر بیش‌تر در طول روز فعال‌اند.

همچنین نگاه کنید به

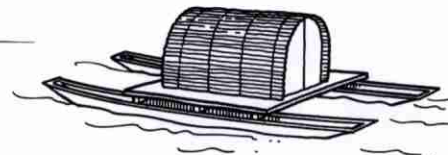
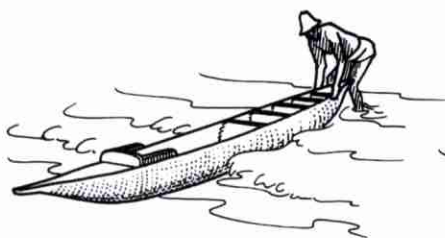


ساروغا  
کوالاها  
کیسه‌داران  
وومیت‌ها

## کانو

کانو قایق کوچکی است بدون ستون فقرات که به کمک پارو یا بادبان حرکت می‌کند. کانوران

غالباً به صورت زانو زده پارو می‌زنند. کانو دراز و باریک است و معمولاً سر و ته تیزی دارد. ۱۶

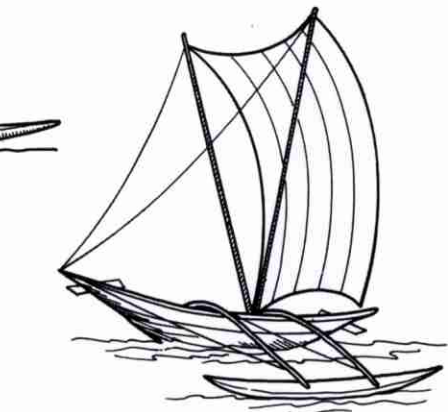


▲ این کانو را با خالی کردن تنه توپر یک درخت ساخته‌اند. از این کانوها برای ماهی‌گیری در آب‌های کم‌عمق نزدیک ساحل در آفریقای غربی استفاده می‌شود.

◀ کانوی سریلانکایی دو بدنه دارد که با یک عرشه به هم متصل شده‌اند. اتاقکی گالی‌پوش هم بر روی آن قرار گرفته است.



▶ کایاک اسکیموها بدنه‌ای چوبی دارد که با پوست خوک آبی پوشانده شده است. پاروزن می‌شود. پاروی این کانو دوسر است و در هر سر تیغه‌ای پهن دارد.



◀ از کانوهای چوب موازنه‌ای در اقیانوس هند استفاده می‌شود. بدنه سبک و بادبان بزرگ این کانو با یک کنده درخت موازن می‌شود. کانو همراه با چوب موازنه در جهت باد حرکت می‌کند.

▶ سرخ‌پوستان امریکا کانوی زیبایی از پوست درخت غان ابداع کردند. این قایق بدنه‌ای چوبی دارد که با پوست‌های به هم دوخته شده درخت پوشانده می‌شود.

همچنین نگاه کنید به



قایق



## کانی‌ها

کانی‌ها مواد سازنده سنگ‌ها هستند. بعضی از کانی‌های معمولی مانند سنگ نمک، آریست، گرافیت که در مغز مداد به کار می‌رود، تالک که برای تولید پودر تالک مصرف می‌شود و خاک چینی که برای ساختن ظرف به کار می‌رود، مصرف روزمره دارند. سنگ معدن فلزهایی مانند مس، قلع، آهن، سرب نیز کانی است. طلا، نقره و الماس هم کانی‌اند. غالباً زغال سنگ و نفت را نیز کانی می‌نامند. اما این‌ها واقعاً کانی نیستند، زیرا از بقایای موجودات زنده درست شده‌اند. بعضی سنگ‌ها فقط از یک نوع کانی تشکیل شده‌اند، در حالی که برخی دیگر شامل چند کانی‌اند. دانشمندان بیش از ۲۵۰۰ کانی مختلف را شناسایی کرده‌اند، ولی خیلی از آن‌ها کمیاب‌اند.

## کانی‌ها چگونه تشکیل می‌شوند؟

بسیاری از کانی‌ها از ماده مذاب آتش‌فشانی که منشأ آن مواد مذاب درون زمین است، به وجود می‌آیند. هنگامی که ماده مذاب در زیر زمین سخت می‌شود بسیار آهسته سرد می‌شود. مواد شیمیایی درون مذاب بلوری می‌شوند و کانی‌هایی مانند میکا، فلدسپار، هرن‌لند [ماده‌ای مرکب از سیلیکات منگنز و آهن که در بیش‌تر سنگ‌ها از جمله سنگ خارا یافت می‌شود] و کوارتز به وجود می‌آید. ماده مذابی که به سطح زمین فوران می‌کند به سرعت سرد می‌شود. در این وضعیت بازالت و دیگر سنگ‌های آتش‌فشانی تولید می‌شود. گرما و فشار بسیار زیاد اعماق زمین بعضی سنگ‌ها را دگرگون کرده است. این سنگ‌ها را سنگ دگرگونی می‌نامند. کانی‌های این سنگ‌ها نیز تغییر کرده‌اند. یکی از این کانی‌ها لعل است که از سنگ رس درست شده است. تشکیل برخی از کانی‌ها در زیر زمین، با حل شدن در آب شروع شده است. این کانی‌ها بعدها به صورت بلورهای جامد درآمده‌اند. گچ و نمک سنگ دو کانی هستند که زمانی در آب محلول بوده‌اند.

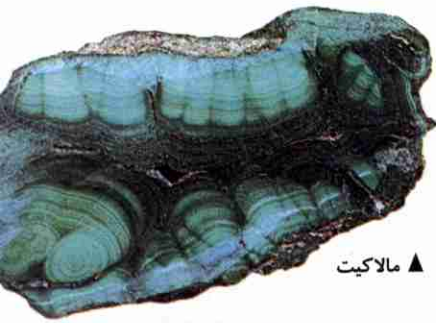
## کانی‌هایی که به کمک باد و آب به وجود می‌آیند

چون سنگ‌ها فرسایش پیدا می‌کنند (ساییده می‌شوند)، بسیاری از کانی‌ها در محل‌هایی بسیار دورتر از محل تشکیل خود یافت می‌شوند. با فرسایش سنگ‌ها، کانی‌های موجود در آن‌ها شسته، با باد جابه‌جا می‌شوند. این‌ها لایه‌های سنگ‌های رسوبی را به وجود می‌آورند. این دسته شامل ماسه سنگ، سنگ رس و جوش سنگ هستند.

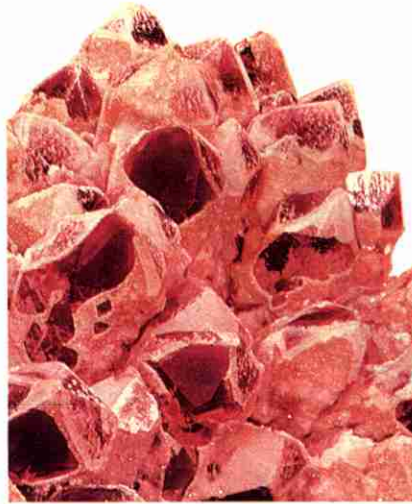
هنگامی که کانی‌ها رسوب کردند و این سنگ‌ها را ساختند، غالباً با فلزهای قیمتی همراه بودند. وقتی فلزهایی مانند مس، قلع، سرب، آهن و غیره در کانی‌ها به اندازه‌ای باشد که ارزش استخراج داشته باشند، کانی را سنگ معدن می‌نامند.

## شناسایی کانی‌ها

معمولاً شناسایی یک نمونه کانی دشوار است. رنگ کانی همیشه راهنمای خوبی نیست، زیرا ممکن است مقدار کمی ناخالصی در آن



▲ مالاکیت



▼ شنگرف

▲ یاقوت ارغوانی



◀ گرانیت (سنگ خارا)



وجود داشته باشد. مثلاً رنگ‌های زیبای یاقوت از وجود مقدار ناچیزی نمک‌های کروم ناشی می‌شود، در حالی که رنگ فیروزه به خاطر ناخالصی‌های مس است.

هر کانی شکل بلوری خاص خود را دارد، اما ممکن است برای دیدن آن میکروسکوپ لازم باشد. آزمون ساده‌تر، آزمون «رنگ» است. وقتی کانی‌ها روی یک صفحه زبر سفید کشیده می‌شوند، بسیاری از آن‌ها خط‌رنگی مشخصی از خود به جا می‌گذارند. مثلاً رنگ هماتیت، رایج‌ترین سنگ معدن آهن، از قهوه‌ای مایل به قرمز تا سیاه متغیر است. اما این سنگ همیشه رگه قرمز ایجاد می‌کند.

جلای هر کانی، نحوه بازتاب نور به وسیله آن است. این جلا یا ظاهر کانی ممکن است، فلزی، شیشه‌ای، صدفی، مومی یا چرب و غیره باشد. سختی کانی را می‌توان با مقایسه با کانی‌هایی که می‌تواند آن را بخراشد تعیین کرد. تالک یکی از نرم‌ترین کانی‌ها و الماس سخت‌ترین کانی است. آزمون دیگر چگالی نسبی است که وزن کانی را نسبت به حجم آن معلوم می‌کند. مثلاً سرب از یک قطعه گوگرد هم اندازه‌اش سنگین‌تر است.

سنگ‌های قیمتی (جواهرات) کانی‌هایی هستند که به خاطر زیبایی و کمیاب بودنشان بسیار مورد توجه‌اند. بسیاری از کانی‌ها مواد خام پایه صنعت به شمار می‌روند. ۲

## ▲ گوگرد

## مقیاس سختی موس

هر کانی، کانی نرم‌تر از خود را می‌خراشد، ولی کانی سخت‌تر را نمی‌خراشد.

## نرم‌ترین

۱- تالک

۲- گچ

۳- کلسیت

۴- فلوریت

۵- آپاتیت (فسفات آهن)

۶- فلدسپار

۷- کوارتز

۸- توپاز (یاقوت زرد)

۹- کربندوم (یاقوت کبود)

۱۰- الماس

همچنین نگاه کنید به



آریست

بلور

سنگ

فلزات





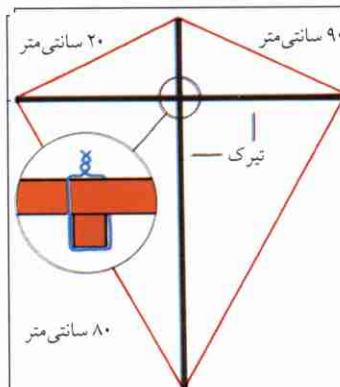
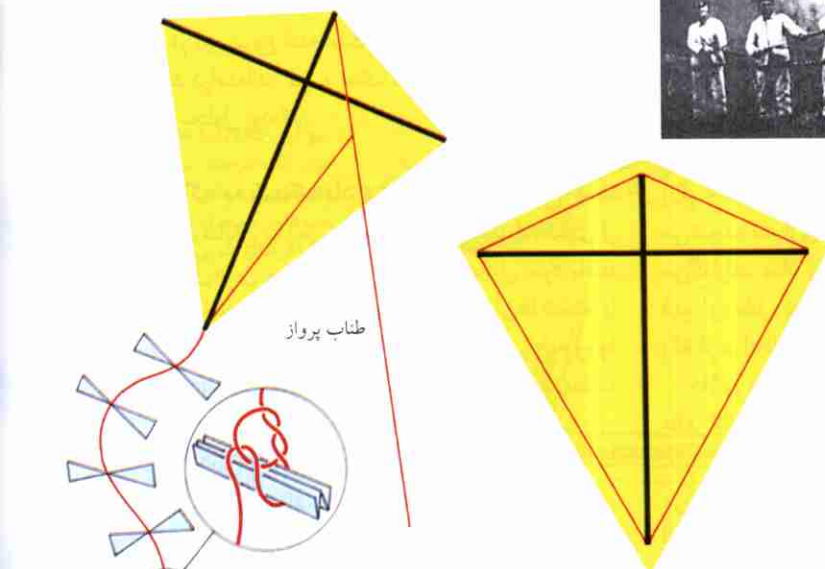
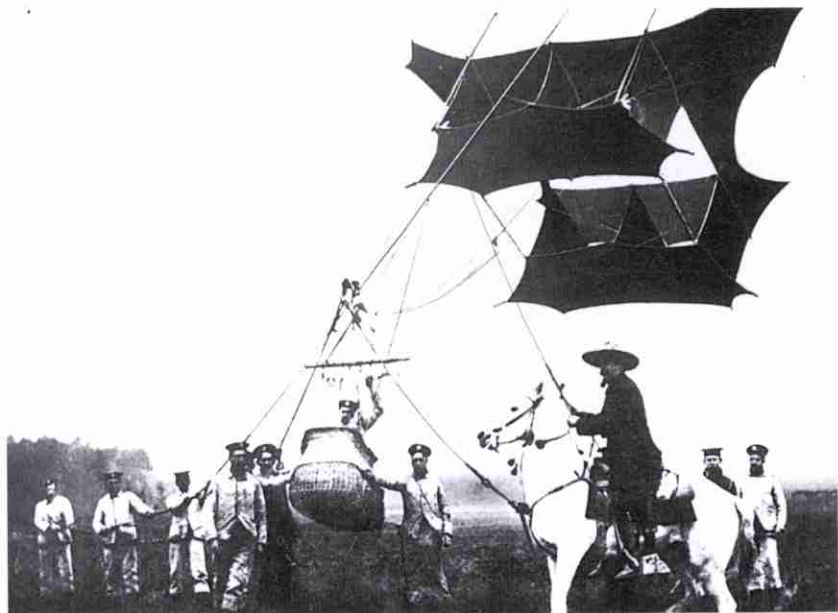
## کایت

کایت در حدود ۳۰۰۰ سال پیش در چین اختراع شد. آن‌ها را در جشن‌ها، مسابقات، برای تفریح و بسیاری کارهای مفید دیگر به پرواز درمی‌آورند. در ۱۸۴۷ م [۱۲۲۶ هـ. ش.] در آمریکا، پسر ۱۱ ساله‌ای کایت خود را در آن سوی دره رودخانه نیگارا فرود آورد تا بتواند ساخت یک پل معلق را شروع کنند. از طناب کایت برای کشیدن اولین کابل‌ها در عرض این دره استفاده شد. در بعضی از قسمت‌های آسیا مردم با آویختن قلاب به کایت ماهی می‌گیرند. سامورایی‌ها برای کشیدن کانو از کایت استفاده می‌کردند و در ژاپن افسانه‌ای هست که می‌گوید یک بار سارقی

یک کایت پروانه‌ای چینی که از کاغذ ساخته شده و اسکلتی از چوب خیزران دارد.

ساموئل فرانکلین کدی (سوار بر اسب) از بزرگ‌ترین طراحان کایت در قرن حاضر است. در این عکس او در حال نشان دادن یکی از کایت‌های تقریباً خود به ارتش بریتانیا در ۱۹۰۴ م [۱۲۸۳ هـ. ش.] است. در ۱۹۰۶ م [۱۲۸۵ هـ. ش.] استفاده از کایت جنگی کدی برای دیده‌بانی به تصویب وزارت جنگ رسید.

سعی کرد، با استفاده از کایت، از قلعه‌ای طلا بدزدد. اولین کایت‌ها احتمالاً از پارچه ابریشمی و اسکلتی از چوب خیزران ساخته شدند و با طناب به پرواز درآمدند. کایت‌های نمایشی امروزی پوششی پلاستیکی بر روی اسکلت آلومینیمی دارند و به دو طناب متصل شده‌اند. اگر یکی از طناب‌ها را بیش‌تر از دیگری بکشید، می‌توانید کایت را بچرخانید به طوری که شیرجه برود یا اوج بگیرد. ۳



روش ساخت کایت لوزی شکل قدیمی از کاغذ، نخ و دو تکه چوب که مقطعشان مربعی به ضلع ۹ میلی‌متر است. این کایت در باد ملایم به خوبی پرواز خواهد کرد. اختار: هرگز کایت را در حوالی خطوط انتقال برق به پرواز درنیاورید.

تکه لوزی‌شکلی از کاغذی ضخیم به اندازه ۴ سانتی‌متر بزرگ‌تر از بدنه ببرید. لبه‌ها را برش دهید، نوارهای باقی‌مانده را روی هر ضلع قرار دهید و آن‌ها را روی بدنه تا کنید و بچسبانید.

با چسباندن دو قطعه چوب به یکدیگر و پیچیدن مقداری سیم به دور محل اتصال آن‌ها، بدنه را بسازید. شیارهای کوچکی در انتهای هر تیرک ایجاد کنید و تکه‌ای نخ نازک به آن‌ها ببندید.

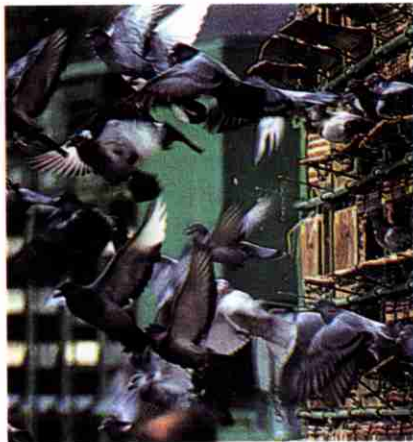
همچنین نگاه کنید به



## کبوترها

زیرشاخه مهره داران  
رده پرندگان  
راسته کبوتران  
تعداد گونه ها در حدود ۳۰۰

کبوترها را در بیش تر نقاط جهان می توان یافت. اندازه جثه آن ها از قُمری الماسی که اندکی کوچک تر از باسترک است، تا کبوترهای تاج دار، که تقریباً به بزرگی بوقلمون هستند، متغیر است. بیش تر کبوترها نزدیک درختان زندگی می کنند و در آن جا لانه می سازند و تغذیه می کنند. بعضی از آن ها روی صخره ها و برخی دیگر روی زمین لانه می سازند. دودو و سولیتِر، که هر دو در حال حاضر منقرض شده اند، کبوترهای بزرگ بی پرواز بوده اند. تعداد کبوترهای مسافر امریکای شمالی به قدری زیاد بود که در دسته های عظیم کوچ می کردند. اما، در نتیجه شکار بیش از حد، آن ها نیز منقرض شدند.



## کبوترهای خانگی

کبوتر چاهی وحشی را، که روی صخره های دریا یا در کوهستان زندگی می کند، ۴۵۰۰ سال پیش از میلاد در قفس نگه می داشتند. لانه کبوترهای قدیمی را هنوز هم می توان در بسیاری جاها دید. چون کبوترهای چاهی تقریباً در هر موقع از سال زادوولد می کنند مردم، خصوصاً در زمستان ها، وقتی گوشت تازه جانور دیگری در دسترس نبود، معمولاً بچه کبوترها را می خوردند.

کبوترهای اهلی می توانند در مسیرهای طولانی راه برگشت به لانه خود را پیدا کنند و از این رو برای رساندن پیام از آن ها استفاده می شده است. نخستین موردی که از آن خبر داریم، هنگام محاصره مودنا، در سال ۴۴ پیش از میلاد بوده است، اما در طول جنگ جهانی دوم نیز از کبوتران نامه بر استفاده می شد.

بسیاری از کبوترهای اهلی از قفس فرار کرده اند و بیش تر شهرها و محله ها دسته های کبوتر محلی مخصوص به خود دارند. ۱۸

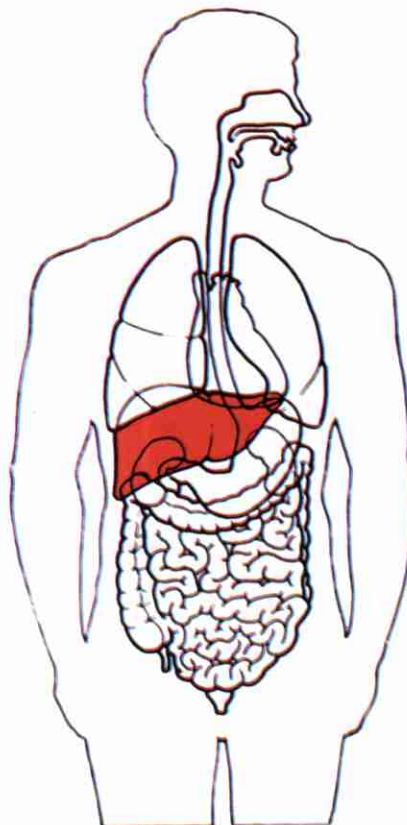
## کبد

همه جانوران مهره دار کبد دارند. کبد انسان بالغ بیش از یک کیلوگرم وزن دارد، رنگ آن قهوه ای مایل به قرمز است و، درست در بالای کمر، در تمام عرض بدن گسترده است.

کبد خون سرشار از غذای هضم شده را از روده می گیرد و برخی از مواد غذایی، مانند ویتامین ها، مواد معدنی و قندِ گلوکز را در خود ذخیره می کند. کبد اجزای مفید پروتئین های نامطلوب را جدا می کند، آن ها را به صورت کربوهیدرات یا چربی ذخیره می کند و باقی مانده را به ماده زاید بی ضرری به نام اوره تبدیل می کند که به وسیله کلیه ها از خون جدا می شود.

کبد می تواند برخی از سم های حاصل از میکروب ها، الکل و داروها را نیز به مواد بی ضرر تبدیل کند. مواد شیمیایی لازم برای لخته شدن خون در زخم ها و صفرای لازم برای هضم چربی ها و روغن ها را کبد می سازد.

همه این فرایندها مقدار زیادی گرما تولید می کنند، خون این گرما را به سرتاسر بدن می برد و به این ترتیب بدن را گرم نگه می دارد. ۱۹



همچنین نگاه کنید به



بدن انسان

خون

دستگاه گوارش

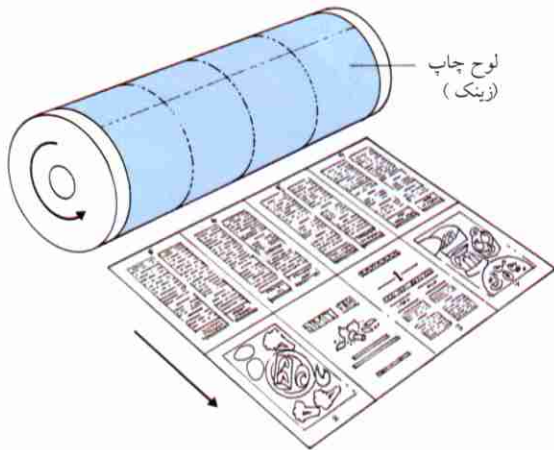
همچنین نگاه کنید به



پرندگان

جانوران منقرض شده

## کتاب



در هر طرف یک ورق کاغذ بزرگ، هشت صفحه چاپ می‌شود.

### تولید و فروش

پس از آماده شدن مطالب، مدیر تولید ناشر متن اصلاح شده یا دیسک کامپیوتری را به حروف چینی می‌سپارد. پس از حروف چینی و نمونه خوانی و تصحیح متن، آن را چاپ می‌کنند، و سرانجام صفحه‌های چاپ شده را پس از تا کردن، دسته‌بندی و صحافی می‌کنند.

خیلی پیش از آماده شدن نسخه‌های صحافی شده، تلاش ناشر برای فروش کتاب آغاز می‌شود. ناشر گاهی در روزنامه‌ها آگهی می‌کند، و نمایندگان فروش خود را نزد کتاب‌فروش‌ها می‌فرستد تا برای نسخه‌هایی از کتاب سفارش بگیرند.

هر نسخه‌ای که به فروش می‌رسد، ناشر و کتاب‌فروش و نویسنده هر یک درصد معینی از قیمت آن را دریافت می‌کنند. تعداد کمی از نویسندگان، پس از نوشتن چندین کتاب پرفروش، بسیار مشهور و ثروتمند می‌شوند. بعضی از کتاب‌ها اصلاً به این اندازه خریدار ندارند. نمی‌توان از قبل پیش‌بینی کرد که کدام یک از کتاب‌ها پرفروش خواهند بود. همه ناشران همیشه در آرزوی چاپ کردن کتاب‌های پرفروش‌اند.

### تاریخچه

مصریان، نخستین کسانی بودند که در حدود پنج هزار سال قبل سعی کردند چیزی شبیه به کتاب به وجود آورند. آن‌ها از پاپیروس استفاده کردند، که شیره خشک شده جگن‌هایی بود که در کناره رودخانه نیل می‌رویید. کاتبان با قلم نی روی این کاغذ می‌نوشتند و بعد آن را مثل طومار لوله می‌کردند. رومیان هم از پاپیروس طومارهایی می‌ساختند که گاه درازای هر یک از آن‌ها به ۹ متر می‌رسید. ولی خواندن مطالب از روی یک طومار بزرگ کار آسانی نیست، بنابراین وقتی کاغذ پوستی اختراع شد حتماً خیلی‌ها نفس راحتی کشیدند. کاغذ پوستی از پوست حیوانات ساخته می‌شد، محکم‌تر از پاپیروس بود و آسان‌تر بریده می‌شد. تا قرن چهارم میلادی، کتاب به شکلی درآمد که می‌شد صفحه‌هایش را ورق زد. در آغاز قرون وسطی، اسرار ساخت کاغذ

شما اکنون دارید کتابی را نگاه می‌کنید: کتاب بزرگی که چندین نفر بیش از چهار سال سرگرم طرح‌ریزی، نوشتن، مصور کردن و چاپ [نسخه انگلیسی] آن بوده‌اند. دانشنامه به کتاب‌های دیگر شباهت زیادی ندارد، زیرا برای تألیف و چاپ آن به افراد بسیار زیادی با مهارت‌های مختلف نیاز است: نقاشان و دانشمندان، نقشه‌کشان و تاریخ‌نویسان، عکاسان و طراحان، و نویسندگانی با تخصص‌های گوناگون. بیش‌تر کتاب‌ها تنها یک نویسنده دارند، ولی گاهی دو یا چند نفر در نوشتن کتابی با یکدیگر همکاری می‌کنند.

### نویسنده

نویسنده کتاب در وهله اول حتماً باید از مطلبی که می‌خواهد درباره آن بنویسد طرحی در ذهن داشته باشد. کتاب‌ها یا داستانی هستند، یعنی مثل رمان و شعر محصول تخیل نویسنده‌اند، یا غیرداستانی. کتاب‌های غیرداستانی ممکن است درباره ورزش، علوم تجربی، اخترشناسی، دیناسورها، تاریخ، کامپیوتر، مهندسی و موضوع‌های بی‌شمار دیگری نوشته شده باشند. پس از نوشتن کتاب، باید با استفاده از ماشین‌تحریر یا دستگاه واژه‌پرداز متن بی‌غلطی از آن تهیه کرد و بعد آن را به دست ناشر سپرد.

### ناشر و ویراستار

کار ناشر انتخاب، چاپ و فروش کتاب است. اگر ویراستار کتابی را که برای چاپ شدن به دست ناشر سپرده‌اند نپسندد، یا آن را پس می‌فرستد، یا از نویسنده می‌خواهد آن را طور دیگری بنویسد. بعضی وقت‌ها ویراستار چنان از کتاب خوشش می‌آید که ناشر بلافاصله مشغول چاپ آن می‌شود. یکی از جوان‌ترین نویسندگانی که ناشر فوراً کتاب او را پذیرفت، جنت آیچیسُن نام داشت. وقتی انتشارات پافین بوکز کتاب قصه دزد دریایی او را چاپ کرد، تنها شش سال و نیم از عمر جنت گذشته بود.

بعضی وقت‌ها خود ناشر تصمیم می‌گیرد که کتاب خاصی را چاپ کند و دنبال شخص مناسبی می‌گردد تا آن را بنویسد، یا ویراستار آن بشود. این دانشنامه هم به همین ترتیب چاپ شد. انتشارات دانشگاه آکسفورد، ناشر این کتاب که نامش در صفحه عنوان آمده است، به فکر چاپ چنین کتابی افتاد و ویراستارانی انتخاب کرد و این ویراستاران هم از یکصد و چند نفر نویسنده مختلف خواستند تا مطالب کتاب را بنویسند. همین که نوشته‌های این نویسندگان به دفتر ناشر می‌رسید، متخصصان به بررسی آن‌ها می‌پرداختند تا اشتباهاتشان را رفع کنند و مقاله‌ها و تصویرها را در صفحه‌هایی از کتاب که به آن مطالب اختصاص داده شده بود، بگنجانند.

### طراح کتاب

طراح کتاب نوع حروف کتاب را انتخاب و اندازه آن حروف را تعیین می‌کند و، در کتاب‌هایی مثل این دانشنامه، جای تصویرها را در داخل صفحه‌ها مشخص می‌کند. طراح همچنین باید نقاشانی انتخاب کند تا تصاویر کتاب را ترسیم یا نقاشی کنند.

**کتاب‌های خطی تذهیب‌کاری شده**  
پیش از قرن پانزدهم میلادی، کتاب جایی وجود نداشت. در آن دوران همه کتاب‌ها را با دست می‌نوشتند. راهبان در اسکرپتوریم (اتاق نوشتن) صومعه‌ها می‌نشستند و این کتاب‌ها را رونویسی می‌کردند و با نقش و نگارهای خاصی آن‌ها را تذهیب (مصور) می‌کردند. رونویسی کردن کتاب‌ها کار سختی بود. برای جلوگیری از آتش‌سوزی، استفاده از شمع و چراغ ممنوع بود. راهبان مجاز نبودند با یکدیگر صحبت کنند، زیرا ممکن بود در کارشان اشتباه کنند. آن‌ها با زبان اشاره با هم ارتباط برقرار می‌کردند. اگر راهبی کتابی می‌خواست، دست‌هایش را جلو می‌آورد و وانمود می‌کرد دارد کتابی ورق می‌زند. ماه‌ها و حتی سال‌ها طول می‌کشید تا رونویسی کردن یک کتاب تمام شود. به همین دلایل بود که قبل از اختراع چاپ، کتاب خیلی کمیاب و گران‌قیمت بود.

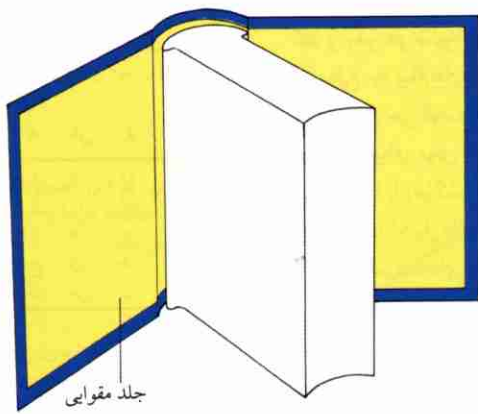
**چرا صفحه‌های پایانی بعضی از کتاب‌ها سفید است؟**

به این دلیل که صفحه‌های کتاب روی ورق‌های بزرگ کاغذ چاپ می‌شود. ماشین‌های چاپ امروزی، معمولاً ۱۶ یا ۳۲ یا ۶۴ صفحه کتاب را روی یک ورق کاغذ بسیار بزرگ چاپ می‌کنند. ورق‌های بزرگ چاپ شده را تا می‌کنند و به صورت دسته‌های ۱۶ یا ۳۲ یا ۶۴ صفحه‌ای برش می‌دهند. سپس این دسته‌ها را کنار یکدیگر قرار می‌دهند و صحافی می‌کنند و کتاب شکل نهایی خود را به دست می‌آورد. البته، گاهی نوشته‌های متن کتاب آن‌قدر نیست که همه صفحه‌های دسته آخر را پر کند، زیرا هر کدام از آن دسته‌ها در واقع یک ورق کاغذ بسیار بزرگ است و به این ترتیب، صفحه‌های سفید (که گاهی آگهی روی آن‌ها چاپ می‌کنند) در انتهای کتاب قرار می‌گیرند.

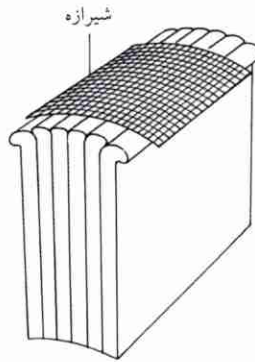
### کاغذ پوستی

بهترین کاغذ پوستی، «ولم» نامیده می‌شد. ولم صاف و سفید و محکم و بادوام است.

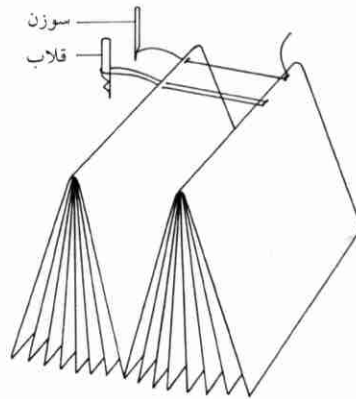




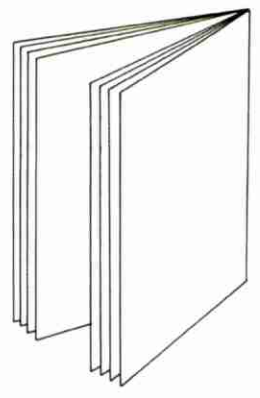
صفحه‌های صحافی شده را به وسیله ماشین برش از سه طرف برش می‌زنند و بعد جلد مقوایی کتاب را می‌چسبانند.



عطف کتاب را کمی گرد می‌کنند و یک تکه پارچه توری اشیرازه برای استحکام بیش‌تر به آن می‌چسبانند.



فرم‌های چایی را به ترتیب شماره صفحه مرتب می‌کنند و آن‌ها را از طرف عطف کتاب [آن بخش از کتاب که صفحه‌ها در آن به هم چسبانده شده‌اند] به یکدیگر می‌دوزند.



ورق چاپ شده را تا می‌کنند و یک فرم چایی دسته‌منظمی از صفحه‌های کتاب که معمولاً ۱۶ صفحه است اشکل می‌گیرد.

## کتاب‌های کودکان

تا قبل از قرن هجدهم میلادی، کم‌تر کسی به این فکر افتاده بود که کودکان، غیر از کتاب‌های خسته‌کننده کوچکی که در مدرسه می‌خوانند به کتاب‌های دیگری هم احتیاج دارند. کودکان و نوجوانانی که می‌خواستند کتاب‌های سرگرم‌کننده‌تری بخوانند، مجبور بودند کتاب‌های نسبتاً مشکلی را بخوانند که برای بزرگسالان نوشته شده بود؛ کتاب‌هایی مثل رابینسون کروزو یا سفرهای گالیور. ولی وقتی اشعار کودکانه و قصه‌های پریان و به دنبال آن بعضی کتاب‌های شعر به چاپ رسید، وضع فرق کرد.

در سال ۱۸۶۵ م [۱۲۴۴ ه. ش.]. در دوران سلطنت ملکه ویکتوریا، کتاب آگس در سرزمین عجایب اثر لوئیس کارول به چاپ رسید. این کتاب اولین کتاب تخیلی و بزرگی است که مخصوص کودکان نوشته شده است. پس از این کتاب، نویسندگان دیگر هم شروع به نوشتن کتاب‌هایی کردند که برای سرگرم کردن کودکان نوشته می‌شد و نه فقط برای درس آموختن به آن‌ها. کودکان بزرگ‌تر، وقتی کتاب زنان کوچک اثر لوئیز می‌آلکوت را می‌خواندند، می‌خندیدند و قهقهه سر می‌دادند، و یا از خواندن داستان جزیره گنج اثر رابرت لوئیس استیونسن از ترس بر خود می‌لرزیدند. کودکان کوچک‌تر هم می‌توانستند کتاب‌های مصور زیبایی را که براساس اشعار آموزش الفبا تهیه می‌شد، و اشعار کودکانه و قصه‌های سنتی را بخوانند. قصه پیت رابیت نوشته پاتریکس پاتر، که در سال ۱۹۰۲ م [۱۲۸۱ ه. ش.]. منتشر شد، اولین کتاب از مجموعه داستان‌های متعدد و محبوبی بود که نوشته شده بود تا پدر و مادرها برای کودکان خردسالشان بخوانند. رفته رفته، مجله‌های مصور فکاهی با رنگ‌های شاد و روششان در دهه‌های روزنامه‌فروشی ظاهر شدند و، گرچه پدر و مادرها گاهی مخالفت می‌کردند، بیش‌تر کودکان آن‌ها را می‌خواندند و لذت می‌بردند. امروزه، تنها در بریتانیا، سالانه بیش از ۳۰۰۰ عنوان کتاب تازه برای کودکان منتشر می‌شود و در اروپا، امریکا، استرالیا و نواحی دیگر دنیا تعداد این‌گونه کتاب‌ها خیلی خیلی بیش‌تر است. این کتاب‌ها بسیار گوناگون‌اند: داستان‌های پرماجرا، قصه‌های حیوانات، سرگذشت‌ها، داستان‌های تخیلی، رمان‌های تاریخی، کتاب‌های مصور، و البته کتاب‌های غیرداستانی. ۱۵

معمولی از چین به اروپا رسید. کاغذ معمولی ارزان‌تر و سبک‌تر از کاغذ پوستی بود. اما تنها راه به وجود آوردن کتاب این بود که کاتبان قلم به دست بگیرند و، صفحه به صفحه، کتاب‌ها را رونویسی کنند. راهبان، ماهرترین نویسندگان و رونویسی‌کنندگان بودند و گاهی واژه‌ها را با تصویرهای ظریف و طرح‌های پیچیده می‌آراستند.

در قرن پانزدهم میلادی، در پایان قرون وسطی، یوهان گوتنبرگ در آلمان با استفاده از ماشین چاپ و حروف چاپی فلزی و متحرک راهی پیدا کرد تا کتاب چاپ کند. چاپ کردن یک کتاب کامل باز هم وقت‌گیر بود، زیرا دستگاه چاپ گوتنبرگ کوچک بود و حروف چاپی کمی داشت که گوتنبرگ مجبور بود بارها و بارها از آن‌ها استفاده کند. ولی گوتنبرگ توانست به سرعت کتاب‌های بی‌عیب و نقصی چاپ کند و به این ترتیب چاپ کتاب در تیراژهای وسیع امکان‌پذیر شد. تا سال ۱۵۰۰ م [۸۷۹ ه. ش.]. چاپ کتاب در تمام کشورهای اروپایی متداول شد. شخصی به نام ویلیام کاکستون فن چاپ را فرا گرفت و در سال ۱۴۷۴ م [۸۵۳ ه. ش.]. در چاپخانه خودش در شهر بروژ واقع در شمال غرب بلژیک اولین کتاب به زبان انگلیسی را چاپ کرد. دو سال بعد او به محله وست مینستر در شهر لندن نقل مکان کرد و در آنجا کتاب‌های دیگری از جمله قصه‌های کانتربری اثر چاسر را چاپ کرد و به این ترتیب این مجموعه داستان بی‌نظیر در دسترس خوانندگان خیلی بیش‌تری قرار گرفت.

در انگلستان، در دوران سلطنت خاندان تودور، کتاب‌های چاپی خواستاران فراوانی داشت. دانش‌آموزان دبیرستان‌ها، که تازه تأسیس شده بودند، به کتاب‌های درسی نیاز داشتند و، پس از رفرماسیون [جنبش اصلاح دین در کلیسای مسیحی]. به همه کلیساها دستور داده شد تا یک جلد از ترجمه انگلیسی انجیل را در داخل کلیسا داشته باشند. کتاب‌های کوچکی هم چاپ می‌شد که «کتابچه» نام داشت: جزوه‌هایی در شانزده صفحه که شامل ترانه، اشعار کودکانه، قصه و اخبار سیاسی بود. این جزوه‌ها را فروشندگان دوره‌گرد می‌فروختند.

این نمودار مراحل اصلی ساخت کتاب‌های جلد مقوایی را نشان می‌دهد.

اولین کتاب چاپی شناخته شده در دنیا، در سال ۸۶۸ م [۲۴۷ ه. ش.]. در چین به چاپ رسید.

اولین کتاب چاپی اروپا انجیل بود که در بین سال‌های ۱۴۵۲ تا ۱۴۵۶ م [۸۳۱ تا ۸۳۵ ه. ش.]. در آلمان چاپ شد.

## کد و رمز

### رمز نویسی جابه جایی

«این راز خیلی مهم را به هیچ کس نگو»

ا	ب	پ	ت	ث	ج	ح	ط	ظ
ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ح	ج
ح	ج	ط	ظ	ح	ج	ط	ظ	ح
ط	ظ	ح	ج	ط	ظ	ح	ج	ط
ظ	ح	ج	ط	ظ	ح	ج	ط	ظ
ح	ج	ط	ظ	ح	ج	ط	ظ	ح
ط	ظ	ح	ج	ط	ظ	ح	ج	ط
ظ	ح	ج	ط	ظ	ح	ج	ط	ظ

«ای ی ل ن ری هج  
ک ی م خ ا ز ر ه س ن  
ه ا ب گ و»

برای تعیین تعداد خانه های شبکه از یک کلمه رمز (در این جا؛ هشدار!) استفاده کنید. حروف کلمات را به این شیوه داخل شبکه بنویسید.

این حروف را به این شکل جابه جا کنید. حروف به دست آمده را در گروه های پنج تایی بنویسید. کسی که با این سیستم آشنا باشد می تواند این حروف درهم ریخته را داخل یک شبکه خالی بنویسد و بعد پیام رمز را بخواند.

می توان کلمه رمز دیگری انتخاب کرد و شکل ظاهری شبکه را تغییر داد. می توانید حروف را به هر شکلی که دلتان می خواهد جابه جا کنید. مثلاً، از بالا به پایین یا به طور مارپیچ.

کد و رمز دو شیوه تبدیل کلمات نوشته های معمولی به پیام های سری هستند. به این کار رمز نویسی می گویند و پیامی که به این ترتیب تهیه شود پیام رمزی نام دارد. تنها کسانی می توانند این پیام ها را رمز گشایی کنند که کلید آن سیستم رمزی را در اختیار داشته باشند. دولت ها، نیروهای مسلح و شرکت های بزرگ تجاری برای حفاظت از اطلاعات تازه و مهم از پیام های رمزی استفاده می کنند.

سیستم های رمز عبارت اند از مجموعه ای از قواعد برای تبدیل کلمات معمولی، که متن اصلی نام دارد، به متن سری و کلید مخصوص خواندن آن ها. در رمز نویسی جابه جایی از همان حروف کلمات متن اصلی استفاده می شود ولی ترتیب آن ها را عوض می کنند. در رمز نویسی جانشینی، ترتیب حروف متن اصلی حفظ می شود ولی یک حرف جانشین حرف دیگر می شود. قواعد رمز نویسی ممکن است بسیار پیچیده باشد.

سیستم های کد نویسی شکل خاصی از جانشینی هستند که تقریباً مثل زبان های سری ساختگی عمل می کنند. کسانی که از سیستم کد نویسی استفاده می کنند به یک کتاب کد احتیاج دارند که کلمات متن اصلی و کدهای مربوط به آن ها در آن ذکر شده باشد تا بتوانند پیام اصلی را

به صورت کد در آورند. آن ها برای کد گشایی پیام ها هم به فهرست دیگری از کدها و کلمات نظیر آن ها احتیاج دارند.

امروزه بخش عمده ای از اطلاعات را کامپیوترها به شکل الکترونیکی رد و بدل می کنند. متخصصان برای به وجود آوردن سیستم های رمز نویسی، برنامه های کامپیوتری می نویسند تا این اطلاعات را به صورت رمز در آورند. این روش، رمز نویسی اطلاعاتی نام دارد.

در کدها و رمزها برای رمز نویسی از نشانه های نوشتاری استفاده می شود. برای رمز کردن پیام های رادیویی و تلویزیونی و ارتباطات از طریق فاکس هم روش های دیگری وجود دارد که در آن ها ترتیب زمانی علائم ارسالی به هم ریخته می شود.

نمونه هایی از رمز نویسی که در این جا به شما نشان می دهیم به آسانی قابل استفاده هستند، ولی رمز گشایی آن ها هم برای متخصصان خیلی آسان است. در یکی از این روش ها به جای استفاده از مجموعه درهم ریخته ای از حروف در درون شبکه رمز که شخص گیرنده پیام هم به نسخه ای از آن احتیاج دارد، می توان از یک کلمه (که هیچ حرف تکراری نداشته باشد) استفاده کرد و بعد بقیه حروف الفبا را به ترتیب در شبکه رمز نوشت. ۱۵

## چرخه کربن

گیاهان و جانوران عمدتاً از مواد کربن دار ساخته شده اند. بنابراین کربن ماده ای ضروری برای زندگی است. هوای اطراف ما مقدار کمی گاز دی اکسید کربن دارد. گیاهان از طریق برگ های خود، گاز دی اکسید کربن را می گیرند و با ریشه هایشان آب را جذب می کنند. سپس به کمک انرژی خورشید این مواد را به صورت ماده گیاهی جدیدی در می آورند. بنابراین گیاهان تا حدودی کربن دارند. جانورانی مثل ما، گیاهان را می خورند. بنابراین در بدن ما هم مقداری کربن وجود دارد. هنگامی که غذایمان را «می سوزانیم»، کربن موجود در آن به صورت گاز دی اکسید کربن در می آید. بدین ترتیب دی اکسید کربن مرتب وارد هوا می شود و گیاهان و جانوران بار دیگر از آن استفاده می کنند و باز کربن به هوا برمی گردد. دانشمندان این چرخه را چرخه کربن می نامند.

## کربن

کربن ماده سیاه رنگی است که در چوب سوخته یا نان برشته می بینید. کربن به صورت دو نوع بلور کاملاً متفاوت نیز وجود دارد. یکی از آن ها گرافیت نام دارد که رنگ آن سیاه است و از آن در مغز مداد استفاده می شود و دیگری الماس است که سخت ترین ماده شناخته شده است.

هنگامی که کربن با هیدروژن ترکیب می شود، دسته ای از مواد گوناگون می سازد که به آن ها هیدروکربن می گوئیم. سوخت هایی نظیر گاز طبیعی، بنزین، پارافین و گازوئیل از همین موادند. کربن با هیدروژن و اکسیژن نیز ترکیب می شود و غذاهایی نظیر قند و نشاسته می سازد. به این ها کربوهیدرات می گویند. وقتی که غذاها و سوخت ها می سوزند، کربن آن ها با اکسیژن ترکیب می شود و گاز دی اکسید کربن تشکیل می دهد. سرکه، الکل، عطرها، پلاستیک ها و مواد گندزدا از دیگر ترکیباتی هستند که از کربن ساخته شده اند.

علف در حدود ۴ درصد کربن دارد. انسان در حدود ۲۰ درصد کربن دارد.

زغال سنگ، بسته به نوع زغال، ممکن است بیش تر از ۹۰ درصد کربن داشته باشد.

زغال چوب تقریباً ۱۰۰ درصد کربن است.

رمز نویسی جانشینی در این روش حروف الفبا به صورت درهم ریخته در یک شبکه شش در پنج تقسیم می شود (چهار حرف در خانه قرار می گیرند). متن اصلی به گروه های کلمات دو حرفی تقسیم می شود. حروف جانشین را به این ترتیب انتخاب می کنیم:

گروه های دو حرفی روی یک ردیف: حرف سمت راست حروف را انتخاب کنید.

گروه های دو حرفی داخل یک ستون: حرف پایینی حروف را انتخاب کنید. گروه های دو حرفی روی یک قطر: دو حرف روی قطر دیگر را انتخاب کنید.

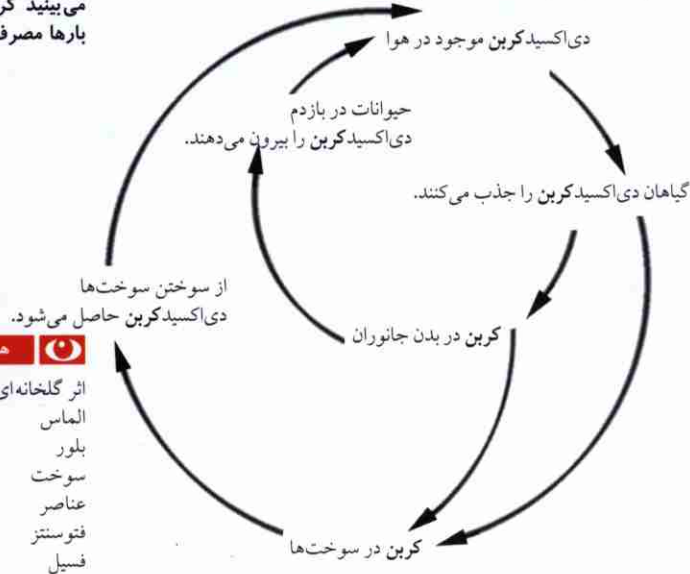
خ	ب	ر	ض	چ	ظ
ل	ک	ت	ژ	ص	ج
د	غ	ا	ز	ن	ه
ث	ش	م	پ	گ	ط
ذ	ع	س	ح	و	ف

هلی کوپتر ه ل ی ک و پ ت ر  
ه ل: دج  
ی ک: غ ج  
و پ: ح گ  
ت ر: ام



کربن رادیواکتیو پی می‌برند و بدین طریق می‌توانند قدمت موجود زنده را محاسبه کنند. دانشمندان به این کار تاریخ‌گذاری به کمک کربن می‌گویند. آن‌ها می‌توانند از این طریق عمر استخوان‌های قدیمی، چوب، مومیایی‌ها و حتی پارچه‌های قدیمی را که الیافشان از گیاهان مرده است، تشخیص دهند. ۱۷

▶ چرخه کربن. در این تصویر می‌بینید کربن چگونه بارها و بارها مصرف می‌شود.



همچنین نگاه کنید به

اثر گلخانه‌ای  
الماس  
بلور  
سوخت  
عناصر  
فوسل  
فسیل

سوخت‌ها نیز در چرخه کربن نقش دارند. به این ترتیب که سوخت‌هایی نظیر بنزین از بقایای متلاشی شده جانوران و گیاهانی که میلیون‌ها سال پیش زندگی می‌کردند، به وجود آمده‌اند. وقتی سوخت‌ها می‌سوزند، کربن آن‌ها به صورت دی‌اکسید کربن در می‌آید، این گاز با سایر گازهای حاصل از سوختن به هوا می‌رود.

## تاریخ‌گذاری به کمک کربن

کربن هم مثل همه مواد از اتم ساخته شده است. تعداد کمی از اتم‌های کربن با بقیه اتم‌های آن فرق دارند. این اتم‌ها ناپایدارند و به مرور تجزیه می‌شوند. بنابراین از خود تابش هسته‌ای گسیل می‌کنند. به اتم‌هایی که چنین رفتاری دارند، رادیواکتیو می‌گوییم. بعضی از اتم‌های کربن در بدن ما رادیواکتیوند. البته تابشی که از آن‌ها منتشر می‌شود خیلی ضعیف است و به بدن ما آسیب نمی‌رساند.

موجودات زنده همیشه مقداری از کربن اطراف خود را جذب می‌کنند. همچنین در هر بازدم مقداری کربن از بدن بیرون می‌دهند، اما هنگامی که می‌میرند، کربن در آن‌ها به دام می‌افتد. مقداری از این کربن ذخیره شده رادیواکتیو است. پس از گذشت هزاران سال، تابش گسیل شده از کربن رادیواکتیو ضعیف و ضعیف‌تر می‌شود. دانشمندان با اندازه‌گیری این تابش، به نسبت

## کرگدن‌ها

کرگدن‌ها با تمام پستان‌داران شاخ‌دار فرق دارند، چون شاخ آن‌ها بالای سرشان نیست، بلکه نزدیک نوک بینی‌شان است. این شاخ‌ها مانند شاخ گاو یا شاخ گوزن نیست، بلکه از موهای کلفت و به هم فشرده تشکیل شده است.

کرگدن‌ها در چمن‌زارها و جنگل‌های مناطق گرمسیری زندگی می‌کنند و همیشه در نزدیکی آب‌اند، زیرا نیاز دارند که هر روز آب بخورند و از غلتیدن در گل هم لذت می‌برند. این جانوران فقط گیاه می‌خورند. کرگدن‌های سیاه با استفاده از لب گیرنده بالایی‌شان غذا را برمی‌دارند. کرگدن‌ها حس شنوایی و بویایی خوبی دارند، ولی دیدشان ضعیف است. جز مادرها که با بچه‌هایشان هستند، بقیه تنها زندگی می‌کنند و به غریبه‌ها اعتماد نمی‌کنند. به همین علت ممکن است بدون دلیل خاصی به مزاحمان حمله کنند.

کرگدن‌ها با وجود پوست کلفتشان، گرفتار کنه‌ها و انگل‌های دیگر می‌شوند. بیش‌تر وقت‌ها می‌توان آن‌ها را با پرنده‌ها دید، که با خوردن این آفت‌ها به کرگدن‌ها کمک می‌کنند. ممکن است گریه‌سانان بزرگ مثل ببر و پلنگ، بچه کرگدن‌ها را شکار کنند، ولی تنها دشمن کرگدن بالغ، انسان است. در گذشته دوازده نوع کرگدن در بیش‌تر نقاط دنیا زندگی

می‌کردند. ولی امروزه، فقط پنج گونه باقی مانده‌اند، و همه این‌ها به طور غیرقانونی تا حد انقراض شکار شده‌اند. ۱۸

▼ کرگدن سفید ماده با بچه‌اش. برخلاف دیگر گونه‌های کرگدن، کرگدن‌های سفید خوش‌خلق‌اند و خیلی زود فراری می‌شوند، ولی کرگدن‌های سفید مادر از بچه‌هایشان دفاع می‌کنند.



### پراکندگی

آفریقا و مناطق گرمسیر آسیا

### بزرگ‌ترین

کرگدن سفید (ب‌مریعی)، که طول سر و بدنش ممکن است تا ۵ متر باشد و وزنش تا ۳۶۰۰ کیلوگرم برسد.

### کوچک‌ترین

کرگدن سوماترای (مودار)، که طول سر و بدنش کم‌تر از ۳/۲ متر و وزنش کم‌تر از ۲۰۰۰ کیلوگرم است.

### تعداد فرزند

۱ بچه؛ تا حدود دو سال، یعنی تا موقعی که ممکن است بچه دیگری به دنیا بیاید، پیش مادرش می‌ماند.

### طول عمر

تا ۵۰ سال

### زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته فردسمان

تیره بینی‌شاخان

تعداد گونه‌ها ۵

همچنین نگاه کنید به

گونه‌های رو به انقراض



## کرم پروانه

کرم پروانه نامی است که به لارو پروانه یا شب‌پره داده شده است. کرم پروانه باید تمام این مرحله از زندگی خود را صرف خوردن و رشد کردن کند. برای این کار، بدنی کیسه‌مانند و دهانی قیچی‌مانند برای بریدن غذا دارد. بیش‌تر کرم‌های پروانه برگ می‌خورند. معمولاً تنها یک نوع برگ را می‌خورند.

کرم پروانه می‌تواند بدون توجه به اطراف تغذیه کند، زیرا چشم‌ها و شاخک‌های کوچکی دارد و به همین دلیل از محیط پیرامون خود آگاهی کمی دارد. کرم‌های پروانه بسیار آهسته حرکت می‌کنند و سه جفت پای ریز دارند که همه در عقب بدنشان قرار گرفته است. کرم‌های پروانه برای نگه داشتن بخش درازی از بدنشان که در عقب قرار دارد، معمولاً بادکش‌های قلاب‌دار کوچکی به نام «پاهای پیشین» دارند. گروه بزرگی از کرم‌های پروانه تنها دو جفت پای پیشین نزدیک به عقب بدن خود دارند. این کرم‌های پروانه هنگام حرکت مجبورند بدنشان را رو به بالا حلقه کنند و سپس خود را جلو بیندازند. آن‌ها را کرم پروانه حلقه‌ساز می‌نامند.

کرم‌های پروانه دشمنان زیادی دارند. پرندگان که علاقه زیادی به خوردن آن‌ها دارند، از آن جمله‌اند. بعضی از آن‌ها با تغذیه در شب معمولاً از خود محافظت می‌کنند. علاوه بر این، در روز چنان خوب استتار شده‌اند که دشمنانشان نمی‌توانند آن‌ها را ببینند. بعضی از آن‌ها، که رنگ روشن دارند، بدمزه‌اند و بعضی دیگر پوششی از موهای ضخیم و نیش‌مانند دارند که در گلوی شکارگر می‌چسبد. ۱۸



همچنین نگاه کنید به



پروانه‌ها  
دگردیسی  
شب‌پره‌ها  
لارو

▲ رنگ‌های روشن و موهای بلند این کرم پروانه آن را از گزند شکارگران حفظ می‌کند.

شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته پولک‌بالان

کرم‌های پروانه حلقه‌ساز را کرم‌های سنجشگر، نیز می‌نامند.

## کرم‌ها

به بسیاری از جانوران دراز و باریک و بدون ستون مهره‌ها «کرم» می‌گویند، ولی بیش‌تر اوقات این اصطلاح برای نامیدن کرم‌های خاکی به کار می‌رود.

هر کرم خاکی یک سر و یک دم دارد، ولی بیش‌تر بدنش از بندهایی تشکیل شده که بسیار شبیه به هم‌اند. هر یک از این بندها تعداد کمی موی محکم دارد. این موها به دیواره‌های نقبی که کرم در زیر خاک حفر کرده است گیر می‌کنند، به همین دلیل بیرون آوردن کرم از زیر خاک کار بسیار دشواری است.

بعضی از کرم‌های خاکی موقع کندن زمین خاک را می‌خورند و قطعات کوچک مواد گیاهی و جانوری داخل آن را هضم می‌کنند. بقیه کرم‌های خاکی برگ‌هایی را که به داخل لانه‌هایشان می‌کشند می‌خورند.

زیر زمین، تعداد بسیار زیادی کرم خاکی هست. ممکن است در محوطه‌ای به اندازه یک زمین فوتبال، نیم تن کرم خاکی باشد و در زمین‌های کشاورزی بسیار مرغوب، امکان دارد ۲۴ برابر این مقدار هم کرم خاکی باشد.

نقب‌هایی که کرم خاکی می‌زند باعث می‌شود هوا و باران به ریشه‌های گیاهان برسد. در فضولات کرم خاکی که روی زمین می‌بینید، موادی وجود دارد که خاک را تقویت می‌کنند. علاوه بر این، کرم‌های خاکی از این نظر که غذای بسیاری از جانوران

## کرم چوب

این جانوران کرم حقیقی نیستند، بلکه کرم حشره نوعی سوسک کوچک‌اند. آن‌ها چوب خشک درختانی را می‌خورند که معمولاً سال‌ها از خشکیدن‌شان می‌گذرد. کرم چوب در طبیعت به عنوان بازباننده عمل می‌کند. این جانوران بقایای درختان خشکیده را تجزیه می‌کنند و به خاک برمی‌گردانند. نوع بالغ آن‌ها، به نام سوسک چوب، گاهی به داخل خانه‌ها پرواز می‌کند و روی مبلمان یا سایر وسایل چوبی خانه تخم می‌گذارد. کرم حشره در درون چوب نقب می‌زند و بالاخره آن را از بین می‌برد.

انواع زیادی از کرم‌های حشره از الوار تغذیه می‌کنند، اما معمولاً به چوب مرطوب علاقه بیش‌تری دارند. در نتیجه در خانه‌ها به اندازه کرم چوب ضرر ندارند. ۱۹



اندازه سوسک  
حدود ۴/۵ میلی‌متر؛ طول کرمی که کاملاً رشد کرده در حدود ۷ میلی‌متر است.  
تعداد تخم‌هایی که می‌گذارد تا ۸۰ عدد و معمولاً کم‌تر  
دوره زندگی  
به صورت کرم حشره در حدود سه سال (چوب خشک خیلی مغذی نیست) جانور بالغ فقط چند هفته زنده می‌ماند.  
شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته قاب‌بالان  
گونه سوسک چوب‌خوار معمولی

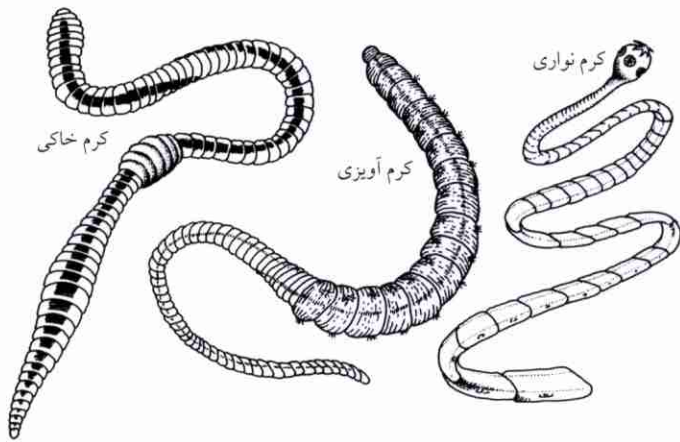
◀ کرم چوب.

همچنین نگاه کنید به



حشره‌ها  
سوسک‌ها





از جمله پرندگان، موش‌های کور و گورکن‌ها هستند، اهمیت دارند. بعضی از خویشاوندان کرم خاکی که در مناطق گرمسیری زندگی می‌کنند اگر دو تکه شوند می‌توانند دو کرم جدید و کامل به وجود آورند. در مناطق سردتر دنیا، کرم دو تکه شده می‌تواند یک قسمت بدنش را دوباره به وجود آورد، اما نمی‌تواند به دو کرم جدید تبدیل شود. ۱۴

◀ کرم خاکی به همراه خویشاوند آبی‌اش، کرم آویزی، و نیز کرم نواری که خویشاوند آن‌ها نیست.

بزرگ‌ترین کرم خاکی  
کرم خاکی بزرگ استرالیایی، به  
طول بیش از ۳ متر  
کوچک‌ترین کرم  
نوعی کرم آبی، با طولی در حدود ۶  
میلی متر  
شاخه زرفینیان  
رده کم‌تاران  
تعداد گونه‌ها بیش از ۲۵۰۰

همچنین نگاه کنید به



بی‌مهره گان  
خاک  
کرم‌های نواری

## کرم‌های نواری

چون کرم‌های نواری مانند مرم‌های دراز و پهن‌اند، به این نام نامیده شده‌اند. کرم‌های نواری بالغ نمی‌توانند ببینند، بشنوند یا بو حس کنند. این جانوران راهی برای گریز از چنگ دشمن یا به دست آوردن غذا ندارند. کرم‌های نواری انگل‌اند و با زندگی در داخل روده میزبان نهایی مهره‌دار خود، از خود محافظت می‌کنند. در درون روده، غذای هضم شده دورادور کرم قرار گرفته است و کرم غذای خود را از راه دیواره بدنش دریافت می‌کند.

بدن کرم‌های نواری بالغ، از تعداد زیادی بند تشکیل شده است که در انتهای جلویی بدن ساخته می‌شوند. بندهای بالغ انتهای بدن کرم، پر از تخم است. تخم‌ها همراه با مدفوع از بدن میزبان خارج می‌شوند. وقتی جانوری مانند خوک تخم‌ها را بخورد، لاروها از تخم خارج می‌شوند. لاروها در درون ماهیچه بدن میزبان کیسه‌ای به دور خود ایجاد می‌کنند؛ اگر انسان یا مهره‌دار دیگری این عضله (گوشت) را بخورد، ممکن است لاروها به کرم بالغ تبدیل شوند. با پختن گوشت لاروها کشته می‌شوند. ۱۵

پراکندگی  
سراسر جهان  
کوچک‌ترین گونه  
اکینوکوکوس گرانولوزوس به  
طول حدوداً ۸ میلی متر یکی از  
کوچک‌ترین گونه‌هاست.  
بزرگ‌ترین گونه  
طول دی فیلوبوتریوم لائوم، که  
انسان را مبتلا می‌کند گاهی به ۲۰  
متر می‌رسد. کرم نواری بال‌ها  
حتی از این هم بلندتر است.  
تعداد تخم  
در همه گونه‌ها خیلی زیاد است.  
کرم نواری موش می‌تواند روزی  
۲۵۰,۰۰۰ تخم و در سراسر عمر ۱۰۰  
میلیون تخم تولید کند.  
شاخه کرم‌های پهن  
رده نواریان  
تعداد گونه‌ها در حدود ۲۵۰۰

همچنین نگاه کنید به



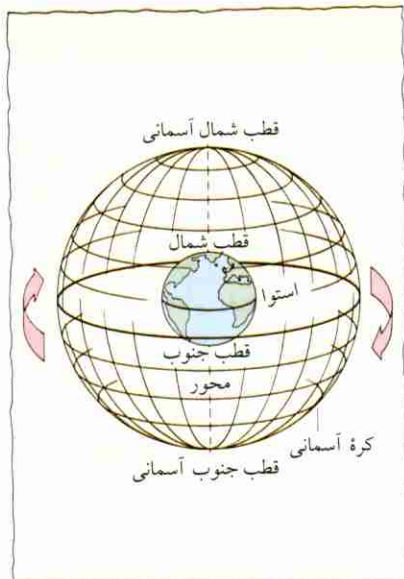
انگل‌ها  
بی‌مهره گان  
کرم‌ها

بلورین بسیار بزرگی جای دارند. نام این کره را کره آسمانی گذاشتند، اکنون می‌دانیم که ستاره‌ها در فضا در فاصله‌های مختلف پراکنده‌اند، اما بهترین راه برای تهیه نقشه طرح‌های ستاره‌ای، این است که آن‌ها را بر کره‌ای تصور کنیم.

## گنبد آسمان

تصور کنید که به فضا رفته‌اید و از آن‌جا زمین را به کوچکی ماه می‌بینید. در آن‌جا می‌توانید ببینید که ستاره‌ها در بالا، پایین و در اطرافتان وجود دارند. اکنون به زمین برمی‌گردیم. از روی زمین فقط نیمی از ستاره‌هایی را که از فضا دیده می‌شوند می‌توان دید. این‌که چه ستاره‌هایی را می‌توانید ببینید به محل سکونت شما بستگی دارد و در مکان‌های مختلف، ستاره‌های متفاوتی دیده

▶ مردم ستاره‌ها را بر کره بسیار بزرگی تصور می‌کردند که به آرامی به دور زمین می‌گردد. آن را «کره آسمانی» نامیدند. اکنون می‌دانیم که ستاره‌ها در فاصله‌های بسیار متفاوتی از ما قرار دارند و در حقیقت، زمین است که می‌گردد.



## کره آسمانی

اگر در شبی صاف و تاریک به آسمان نگاه کنید، ستاره‌های زیادی می‌بینید. برخی درخشان‌اند و برخی کم‌نور، اما نمی‌توان گفت کدام نزدیک است و کدام دور. می‌توانید تصور کنید که تمام ستاره‌ها بر گنبدی بزرگ و بسیار دور قرار دارند. قرن‌ها پیش، مردم تصور می‌کردند که ستاره‌ها روی کره



می‌شوند. کسانی که در جنوب خط استوا زندگی می‌کنند، مثلاً در استرالیا، ستاره‌هایی را می‌بینند که کاملاً با ستاره‌های آسمان اروپا و آمریکای شمالی تفاوت دارند.

## آسمان چگونه تغییر می‌کند؟

همه ما متوجه طلوع و غروب خورشید می‌شویم. اما طلوع و غروب ستاره‌ها تا این حد آشکار نیست. طلوع و غروب از گردش زمین به دور خودش ناشی می‌شود. یکی از راه‌های ثبت حرکت ستاره‌ها در آسمان، استفاده از دوربینی است که دریچه نورگیر آن چندین ساعت باز باشد. در این روش، هر ستاره ردی از نور را بر فیلم ثبت می‌کند. برخی از ستاره‌ها هرگز زیر افق نمی‌روند بلکه دایره‌ای کامل را در آسمان طی می‌کنند. آن‌ها را ستاره‌های دور قطبی می‌نامند.

نکته دیگری که ممکن است توجه شما را به خود جلب کند این است که ستاره‌هایی که در شب‌های زمستان دیده می‌شوند با ستاره‌های آسمان تابستان تفاوت دارند. صورت‌های فلکی با تغییر فصل تغییر می‌کنند. در حقیقت، هر ستاره هر روز چهار دقیقه زودتر از روز قبل طلوع می‌کند.

گاهی می‌توانید سیاره‌های درخشان یا ماه را هم ببینید. به نظر می‌رسد که آن‌ها شب به شب در میان ستاره‌ها حرکت می‌کنند زیرا نسبت به ستاره‌ها بسیار به ما نزدیک‌ترند. **A**

## کار عملی

اگر می‌توانید حرکت ستاره‌ای را در آسمان دنبال کنید. از پنجره ستاره‌ای درخشان را بچوبید. به محل آن بر بالای ساختمان یا درختان توجه کنید. می‌توانید طرحی از موقعیت آن رسم کنید و زمان مشاهده را بنویسید. یک ساعت بعد همان‌جا بایستید و ببینید که ستاره چقدر حرکت کرده است. چند روز بعد این کار را تکرار کنید.

شش‌سوی مجرای گوش می‌توان مواد چرب آن را پاک کرد. اما رفع علت‌های دیگر ممکن است نیاز به جراحی داشته باشد. هرگاه عصبی که از حلزون به سمت مغز می‌رود یا خود مغز آسیب ببیند هم، شخص ناشنوا می‌شود.

برخی از کودکان نقصی از پدر و مادر خود به ارث می‌برند که باعث کری می‌شود. همچنین اگر مادری در زمان حاملگی مبتلا به بیماری سرخچه شود، ممکن است نوزاد او کر به دنیا بیاید.

سمع می‌تواند با تقویت صداها، به افرادی که ناشنوایی نسبی دارند کمک کند. بسیاری از افراد ناشنوا یاد می‌گیرند که صحبت‌ها را از راه لب‌خوانی بفهمند و برخی به کمک زبان اشاره با دیگران ارتباط برقرار می‌کنند. **۱۴**



◀ رد ستاره‌ها که نزدیک رصدخانه‌ای در استرالیا عکس‌برداری شده است. دریچه نورگیر دوربین را چندین ساعت باز نگه داشته‌اند. با گردش زمین، به نظر می‌رسد که ستاره‌ها در آسمان می‌گردند.

ستاره قطبی (جُدی) همیشه در یک نقطه در آسمان نیم‌کره شمالی دیده می‌شود. این نقطه بسیار نزدیک به قطب شمال آسمانی است. هیچ ستاره درخشانی وجود ندارد که در قطب جنوب آسمانی دیده شود.

همچنین نگاه کنید به



ستاره‌ها  
سیاره‌ها  
صورت فلکی  
فصل

## کری

بعضی از کره‌ها کاملاً ناشنوا هستند، در حالی که برخی دیگر ناشنوایی نسبی دارند و بعضی صداها را می‌شنوند. همه ما صداها را وقتی می‌شنویم که از مجرای گوش به طرف پرده صماخ، و بعد از طریق گوش میانی به بخشی از گوش داخلی به نام حلزون، انتقال یابند. این قسمت صدا را تبدیل به پیام‌های عصبی می‌کند تا از طریق عصب به مغز برود و در آن‌جا عمل شنیدن صورت گیرد.

برخی افراد بدین علت کر هستند که در گوش آن‌ها راه صدا به سمت حلزون بسته است. از علت‌های بسته بودن این راه وجود مواد چرب داخل مجرای گوش، سرماخوردگی شدید به همراه آبریزش بینی، و آسیب دیدن پرده صماخ یا حلزون است. با

همچنین نگاه کنید به



زبان اشاره  
گوش



## کریل‌ها

کریل‌ها به میگو شبیه‌اند. بدن آن‌ها از لکه‌های قهوه‌ای متمایل به قرمز پوشیده شده است و تقریباً شفاف‌اند. وقتی هزاران کریل در توره‌های ماهی‌گیری به دام می‌افتند، اغلب به رنگ صورتی مایل به گلی به نظر می‌رسند.

کریل‌ها به تعداد زیاد در آب‌های آزاد اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند. در هر مترمکعب آب اقیانوس‌های منجمد شمالی و جنوبی ممکن است تا ۲۰ کیلوگرم کریل زندگی کند. کریل‌ها از گیاهان و جانوران ذره‌بینی، از جمله بچه‌صدف، تغذیه می‌کنند. بسیاری از جانوران دریایی دیگر مثل ماهی‌ها و پرندگان دریایی هم کریل‌ها را می‌خورند. وقتی نهنگ‌های بزرگ مثل بالن غذا می‌خورند، هزاران کیلوگرم کریل را از آب جدا می‌کنند.

کریل‌ها غذای خوبی هستند، چون پروتئین و ویتامین آ فراوان دارند. در سال‌های اخیر این جانوران را به مقدار زیاد صید کرده‌اند و زیست‌شناسان نگران‌اند که مبادا آن‌ها را بیش از حد شکار کنند. این امر ممکن است در بقیه جانوران دریایی از جمله بالن‌ها، که جمعیتشان به طور خطرناکی کم شده است، تأثیر بدی بگذارد. ۱۵



▶ کریل‌های قطب جنوب در دسته‌های هزارتایی شنا می‌کنند و غذای اصلی بالن‌ها هستند.

اندازه  
به طول ۸ تا ۶۰ میلی‌متر  
پراکندگی  
در اقیانوس‌های سراسر جهان  
شاخه  
بندپایان  
رده  
سخت‌پوستان  
راسته  
نورگیریان  
تعداد گونه‌ها بیش از ۹۰

همچنین نگاه کنید به



بالن‌ها

پلانکتون

زنجیره‌ها و شبکه‌های غذایی

میگو

## کسر

وقتی چیزی را اندازه می‌گیرید، اندازه‌ای که به دست می‌آید همیشه عدد صحیحی نیست. با استفاده از کسر می‌توان فاصله بین عددهای صحیح را به چند قسمت تقسیم کرد تا اندازه دقیق‌تری حاصل شود. مثلاً می‌توان گفت طول این مداد ۷/۵ سانتی‌متر یا شمارهٔ این پیراهن ۱۴/۵ است.

برای نوشتن کسر دو روش رایج است. یک روش این است که عدد صحیحی را روی عدد صحیح دیگری بنویسیم، مانند  $\frac{3}{4}$ ؛ این نوع کسر را **کسر متعارفی** می‌نامند. مثلاً  $\frac{3}{4}$  به این معنی است که فاصله بین ۰ و ۱ را به چهار قسمت مساوی تقسیم کرده و فقط سه تا از آن‌ها را برداشته‌اند.

کسر متعارفی گاه به صورت درصد نوشته می‌شود. ۷۵ درصد (۷۵٪) در واقع به معنی  $\frac{۷۵}{۱۰۰}$  است. شیوهٔ دیگر نوشتن کسر، استفاده از ممیز است، مانند ۰/۷۵ که به آن کسر اعشاری یا عدد اعشاری می‌گویند. اطلاعات بیش‌تر دربارهٔ عدد اعشاری و درصد، در مقاله‌های دیگری آمده است. در کسری متعارفی مانند  $\frac{3}{4}$ ، عدد بالایی صورت و عدد پایینی مخرج نامیده می‌شود. گاه صورت بزرگ‌تر از مخرج است، مثلاً در کسر  $\frac{۵}{۴}$ . این گونه کسر را **کسر ناسره** می‌نامند. با استفاده از این کسر می‌توان عددی بزرگ‌تر

از یک نوشت.  $\frac{۵}{۴}$  دقیقاً برابر است با چهار تا ربع به اضافهٔ یک ربع اضافی، بنابراین معادل است با  $۱\frac{۱}{۴}$ .

وقتی مخرج کسرها مساوی باشد، جمع کردن آن‌ها آسان است. فرض کنید که می‌خواهید حاصل  $\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۴}$  را به دست آورید. کسر  $\frac{۱}{۴}$  دقیقاً با  $\frac{۲}{۴}$  برابر است، پس می‌توان مجموع دو کسر را به صورت  $\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۴}$  نوشت. چون مخرج‌های دو کسر یکی هستند، می‌توانید صورت‌ها را با هم جمع کنید. پس:

$$\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۴} = \frac{۲}{۴} = \frac{۱}{۲}$$

استفاده از کامپیوتر سبب شده است که امروزه در بسیاری از موارد از کسرهای اعشاری به جای کسرهای متعارفی استفاده کنیم، مثلاً ۰/۸۵ را به  $\frac{۸۵}{۱۰۰}$  یا  $\frac{۱۷}{۲۰}$  ترجیح بدهیم. کسرهای متعارفی هنوز هم در ریاضیات، مثلاً در بحث احتمال، به کار می‌روند. ۱۷

مصری‌های باستان از کسرهای با صورت یک مانند  $\frac{۱}{۲}$  و  $\frac{۱}{۵}$  استفاده می‌کردند و علامت خاصی هم برای  $\frac{۲}{۳}$  داشتند ولی هیچ کسر دیگری نداشتند، بنابراین مجبور بودند برای نشان دادن  $\frac{۲}{۵}$  بنویسند  $\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۲۰}$

برای نشان دادن  $\frac{۲}{۵}$  بنویسند

$$\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۲۰} + \frac{۱}{۲۰}$$

برای نشان دادن  $\frac{۶}{۷}$  بنویسند

$$\frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۱۲} + \frac{۱}{۱۸}$$

و مانند آن.

ضرب کردن یک کسر در ۲ ممکن است مسئلهٔ ریاضی دشواری باشد، مثلاً در مثالی که در حاشیهٔ مقالهٔ جبر آمده باید ضرب  $\frac{۱}{۳} \times ۱۰۰ \times ۲$  را انجام داد.

همچنین نگاه کنید به



احتمالات

اعداد

عددهای اعشاری

نام «کسر متعارفی» به زمانی بر می‌گردد که این نوع کسر نسبت به کسر اعشاری، که تازه ابداع شده بود، آشناتر و متعارف به شمار می‌آمد. وجه تسمیهٔ «کسر ناسره» هم این است که این نوع کسر به معنی خالص و لغوی کلمه، کسر نیست.

همچنین نگاه کنید به



انقلاب‌های کشاورزی

زراعت

نظیر برنج می‌کارند. در نواحی گرمسیری خشک‌تر در آفریقا، نیوک و ارزن محصولات عمده‌اند. در بیش‌تر مناطق جهان، کشتزارها را بادست یا به کمک حیوانات شخم می‌زنند و می‌کارند. در کشورهای دیگر، از ماشین‌هایی مانند تراکتور و کمباین استفاده می‌شود. ۷

## کشاورزی

واژهٔ کشاورزی اغلب به جای زراعت به کار می‌رود. در هر منطقه از جهان محصولات کشاورزی خاص همان منطقه به عمل می‌آید. گندم در آرژانتین، امریکای شمالی، اروپا و استرالیا کشت می‌شود. کشاورزان در نواحی گرم و مرطوب مناطق گرمسیری محصولات



## کشتی

### کشتی‌های مسافری

امروزه کشتی‌های مسافری یا کشتی‌گذاره یا کشتی‌های مجللی مردم را در تعطیلات به گشت دریایی می‌برند، با وجود این، قبل از این‌که سفر هوایی رایج شود، کشتی‌های مسافری عظیم بین تمام بنادر مهم دنیا به صورت منظم رفت و آمد می‌کردند. وقتی مردم مجبور بودند در فواصل طولانی دور دنیا سفر کنند، از راه دریا می‌رفتند.

### ناوهای جنگی

از ناوهای جنگی در زمان جنگ برای تعقیب و نابود کردن کشتی‌ها، زیردریایی‌ها و هواپیماهای دشمن و نیز برای پرتاب موشک به سوی اهداف زمینی استفاده می‌شود. ناوهای هواپیمابر بزرگ‌ترین ناوهای جنگی‌اند؛ بزرگ‌ترین آن‌ها می‌تواند بیش از ۹۰ هواپیما حمل کند. از ناوچه‌ها و ناوشکن‌ها برای بدرقه کردن و محافظت سایر شناورها استفاده می‌شود. ناوهای مین‌روب به دنبال مین‌های انفجاری می‌گردند که ممکن است سایر کشتی‌ها را غرق کنند. بدنه این ناوها از پلاستیک یا آلومینیم است که مین‌های مغناطیسی را جذب نمی‌کند. بیش‌تر ناوها به رادار و تجهیزات الکترونیکی دیگری مجهزند که می‌توانند موشک‌ها و اژدرهایی را که به طرف آن‌ها پرتاب شده آشکار و ردگیری کنند.

وقتی مردم درباره کشتی صحبت می‌کنند، معمولاً منظورشان کشتی‌های اقیانوس‌پیمایی است که پروانه‌ای در زیر آب دارند و موتوری آن را به حرکت درمی‌آورد. زمانی کشتی‌ها بادبان داشتند و به باد متکی بودند، ولی امروزه از کشتی‌های بادبانی خیلی کم استفاده می‌شود.

بیش‌تر کشتی‌ها یک پروانه دارند، اما بعضی از آن‌ها دو یا حتی سه پروانه دارند. پروانه را معمولاً یک موتور دیزل می‌چرخاند، اما می‌توان به جای آن از توربین گازی یا توربین بخار نیز استفاده کرد. در توربین بخار، بخار از طریق دیگ بخار تأمین می‌شود که گرما را از سوختن نفت یا حتی از راکتور اتمی می‌گیرد.

### کشتی‌های باری

پیش‌ترها کشتی باری، بسته به آن‌چه لازم بود از بندری به بندر دیگر حمل شود، بارهای متفاوتی حمل می‌کرد. امروزه بیش‌تر کشتی‌های باری چنان طراحی شده‌اند که فقط یک نوع کالا حمل کنند. این کالا ممکن است چند صد اتومبیل، جعبه‌های بسته‌بندی شده ماشین لباسشویی، یا غلاتی باشد که از طریق یک لوله به داخل کشتی تلمبه شده‌اند.

#### نخستین کشتی پیشرفته

کشتی بریتانیای کبیر که ایزامبارد کینگدام برنل مهندس بریتانیایی آن را طراحی کرد و در ۱۸۴۵ م (۱۲۲۴ ه. ش.) به آب انداخته شد، از آهن ساخته شده بود و پروانه داشت.

#### بزرگ‌ترین کشتی دنیا

نفتکش سی وایز جایت (۵۴۴,۰۰۰ تن) ۴۵۸ متر طول و ۶۹ متر عرض داشت. در ۱۹۷۶ م (۱۳۵۵ ه. ش.) کامل شد اما در ۱۹۸۸ م (۱۳۶۷ ه. ش.) در یک حمله موشکی منهدم شد.

#### فاصله تا توقف

نفتکش‌ها چنان سنگین‌اند که طول «خط ترمز» آن‌ها به ۱۰ کیلومتر می‌رسد، حتی اگر موتورهای صورت معکوس کار کنند.

#### کشتی‌ها در طی سال‌ها

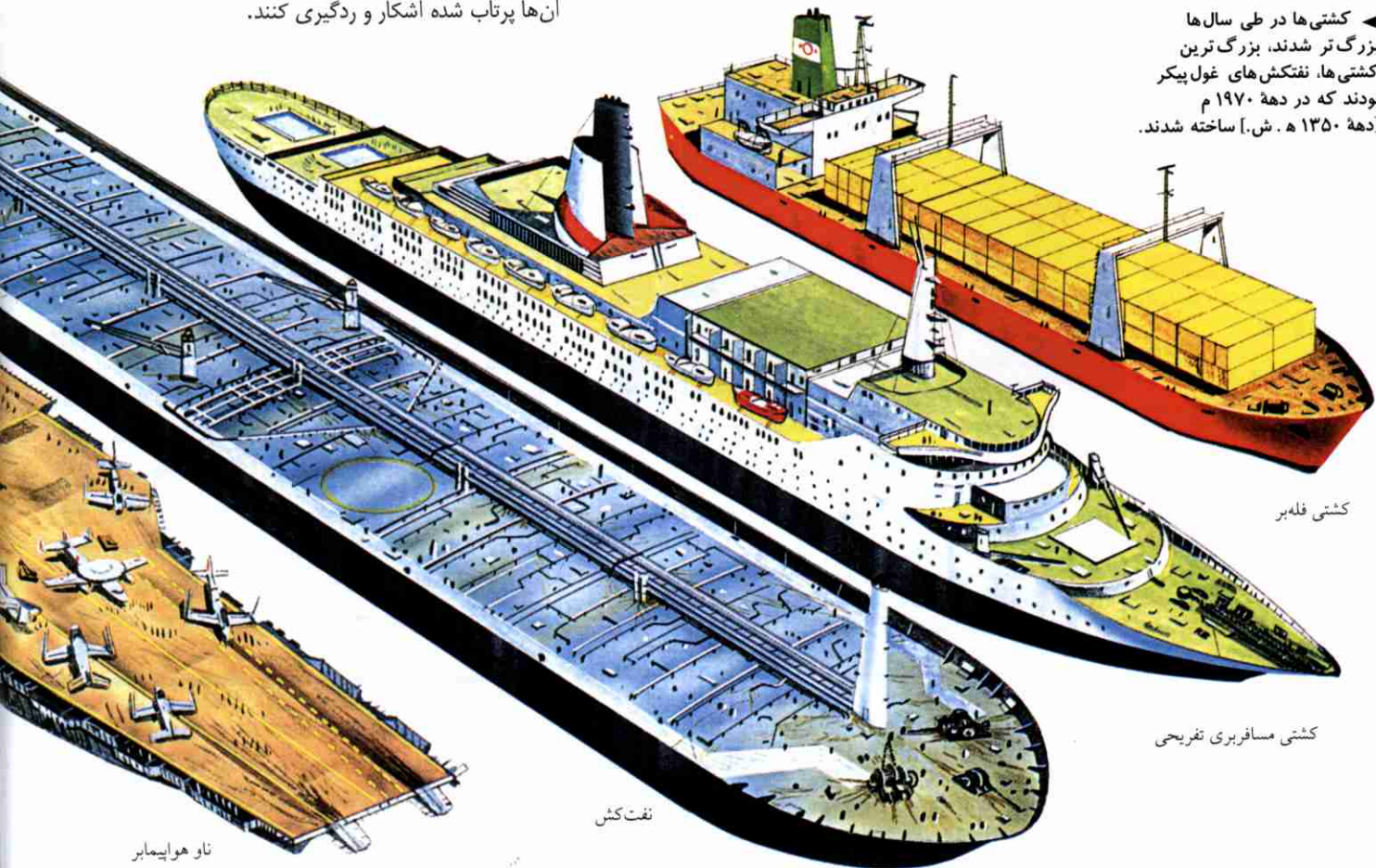
بزرگ‌تر شدند، بزرگ‌ترین کشتی‌ها، نفتکش‌های غول‌پیکر بودند که در دهه ۱۹۷۰ م (دهه ۱۳۵۰ ه. ش.) ساخته شدند.

کشتی فله‌بر

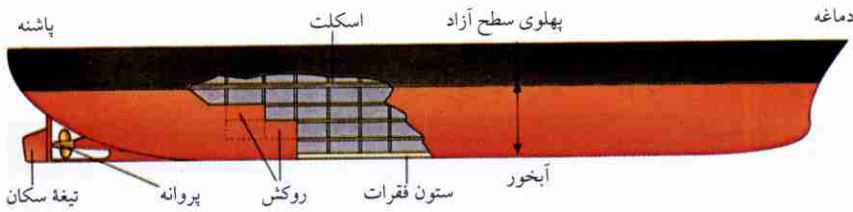
کشتی مسافربری تفریحی

نفتکش

ناو هواپیمابر







کشتی‌های بزرگ باید خیلی محکم باشند تا بدنهٔ طولیل شان در دریای توفانی خم نشود یا ترک نخورد، بسیاری از کشتی‌ها به پایدارساز (بال‌های کوچک و متحرکی در زیر آب) مجهزند که جلو غلتش زیاد آن‌ها را می‌گیرد.

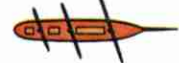
### تاریخچه

از آغاز قرن نوزدهم استفاده از کشتی‌های بخار به جای کشتی‌های بادبانی شروع شد. در ابتدا کشتی‌های بخار به کمک چرخ‌های پره‌دار عظیمی که در پهلوهایشان قرار داشت رانده می‌شد، اما پروانه‌های کارآمدتر از حدود ۱۸۴۰ م [۱۲۱۹ ه. ش.] به کار گرفته شد. کشتی‌های بخار به انبارهای عظیم زغال‌سنگ برای سوخت نیاز داشتند، بنابراین خیلی بزرگ‌تر شدند. آهن، و سپس فولاد، به جای چوب مصالح اصلی کشتی‌سازی شد. تا پایان قرن نوزدهم، موتورخانهٔ بزرگ‌ترین کشتی‌های مسافری تقریباً به بزرگی یک کلیسای جامع بود.

از حدود ۱۹۰۰ م [۱۲۷۹ ه. ش.]، در کشتی‌های بزرگ توربین بخار جانشین ماشین بخار شد. از توربین‌های بخار هنوز هم در بعضی از کشتی‌های بزرگ استفاده می‌شود. اما با استفاده از راکتور اتمی یا نفت به جای زغال‌سنگ می‌توان دیگ بخار را گرم کرد. امروزه بیش‌تر کشتی‌ها با موتورهای دیزل به حرکت درمی‌آیند. هرچند در بعضی ناوهای جنگی تندرو از توربین‌های گازی، شبیه توربین‌های هواپیما، استفاده می‌شود. ۲



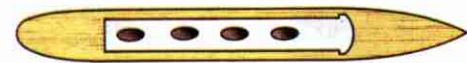
گالئون ۱۵۹۰ م [۹۶۹ ه. ش.]



کشتی تندرو بادبانی ۱۸۵۰ م [۱۲۲۹ ه. ش.]



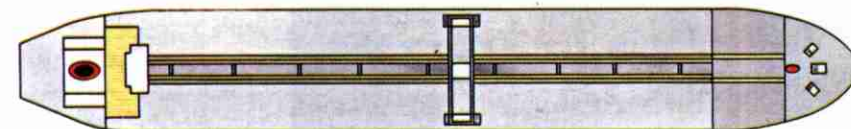
کشتی بخار ۱۸۵۸ م [۱۳۳۷ ه. ش.]



کشتی مسافری اقیانوس پیما ۱۹۰۷ م [۱۲۸۶ ه. ش.]



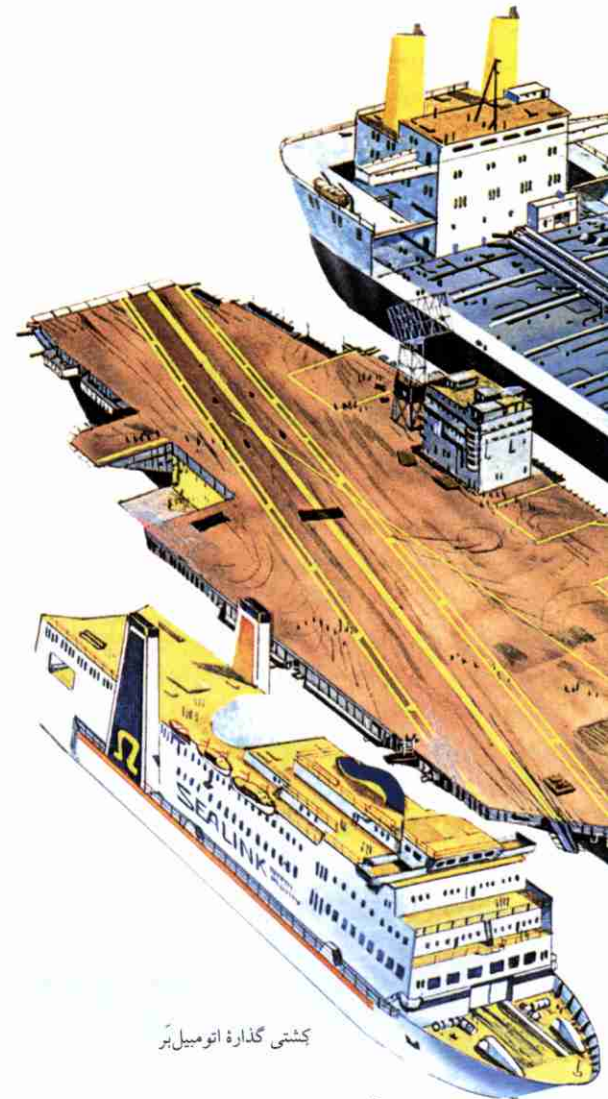
کشتی مسافری اقیانوس پیما ۱۹۵۲ م [۱۳۳۱ ه. ش.]



نفت کش ۱۹۷۶ م [۱۳۵۵ ه. ش.]

### ساختمان کشتی

قسمت‌های اصلی کشتی در طی سال‌ها تغییر زیادی نکرده است. با وجود این، کشتی‌های امروزی را از فولاد و سایر فلزات می‌سازند، نه مانند کشتی‌های قدیمی از چوب. ساختن کشتی با ساخت ستون فقرات آغاز می‌شود و سپس با ساخت دماغه، پاشنه، و اسکلت ادامه می‌یابد. سپس روکش‌های بدنه، عرشه و قسمت‌های داخلی و موتور با هم اضافه می‌شوند. کشتی معمولاً روی سرسره‌ای با شیب ملایم ساخته می‌شود. وقتی کشتی آمادهٔ به آب انداختن می‌شود، آن را آهسته به طرف پایین سر می‌دهند. سپس کشتی در حوضچه‌ای شناور می‌شود و در آن‌جا قسمت‌های باقی‌مانده را به آن اضافه می‌کنند. در کارگاه‌های پیشرفتهٔ کشتی‌سازی، ممکن است ابتدا قسمت‌های مختلف کشتی ساخته شود و بعد این قسمت‌ها روی سرسره به هم متصل شوند.



کشتی گذارهٔ اتومبیل‌بر



## کشتی بادبانی

پیش از پیدایش موتورهای دیزل و بخار، کشتی‌های تجاری و جنگی با تکیه بر بادبان و نیروی باد حرکت می‌کردند. اولین کشتی‌های



بادبانی فقط یک دکل و یک بادبان داشتند. اما وقتی کشتی‌ها بزرگ‌تر شدند، دکل‌های بیش‌تری پیدا کردند، دکل‌ها بلندتر شدند و روی هر دکل چند بادبان نصب شد.

در بعضی از کشتی‌ها بادبان‌ها در امتداد طول کشتی قرار گرفته بود؛ این بادبان‌ها نظیر قایق‌های تفریحی جدید در جلو و عقب کشتی سوار شده بودند. با وجود این در بیش‌تر کشتی‌های بادبانی بزرگ، بادبان‌ها بر امتداد طول کشتی عمود بودند؛ این کشتی‌ها دو دکل داشتند. کشتی‌های دودکله تندر و سریع‌ترین کشتی‌های بادبانی بودند. در دهه ۱۸۵۰م [دهه ۱۳۳۰ ه. ش.]، یک کشتی تندر و توانست محموله‌ای از چوب را ظرف دو ماه از استرالیا به بریتانیا حمل کند.

هنوز هم برای تجارت در بیش‌تر جاهای دنیا از کشتی‌های کوچک بادبانی استفاده می‌شود. مثلاً در خاورمیانه از لنج استفاده می‌شود و در خاور دور از جانک، کشتی‌های دودکله و بادبانی بزرگ دیگر بار حمل نمی‌کنند اما بعضی از آن‌ها هنوز هم در موزه‌ها نگهداری می‌شوند و برای آموزش جوانان در دریا به کار می‌روند. در اولین کشتی‌های بخار برای کمک به موتورهای کشتی، بادبان هم نصب می‌کردند. امروزه طراحان کشتی دوباره این فکر را بررسی می‌کنند تا راه‌هایی برای صرفه‌جویی در مصرف سوخت و کاهش آلودگی ناشی از موتورها پیدا کنند. ۳

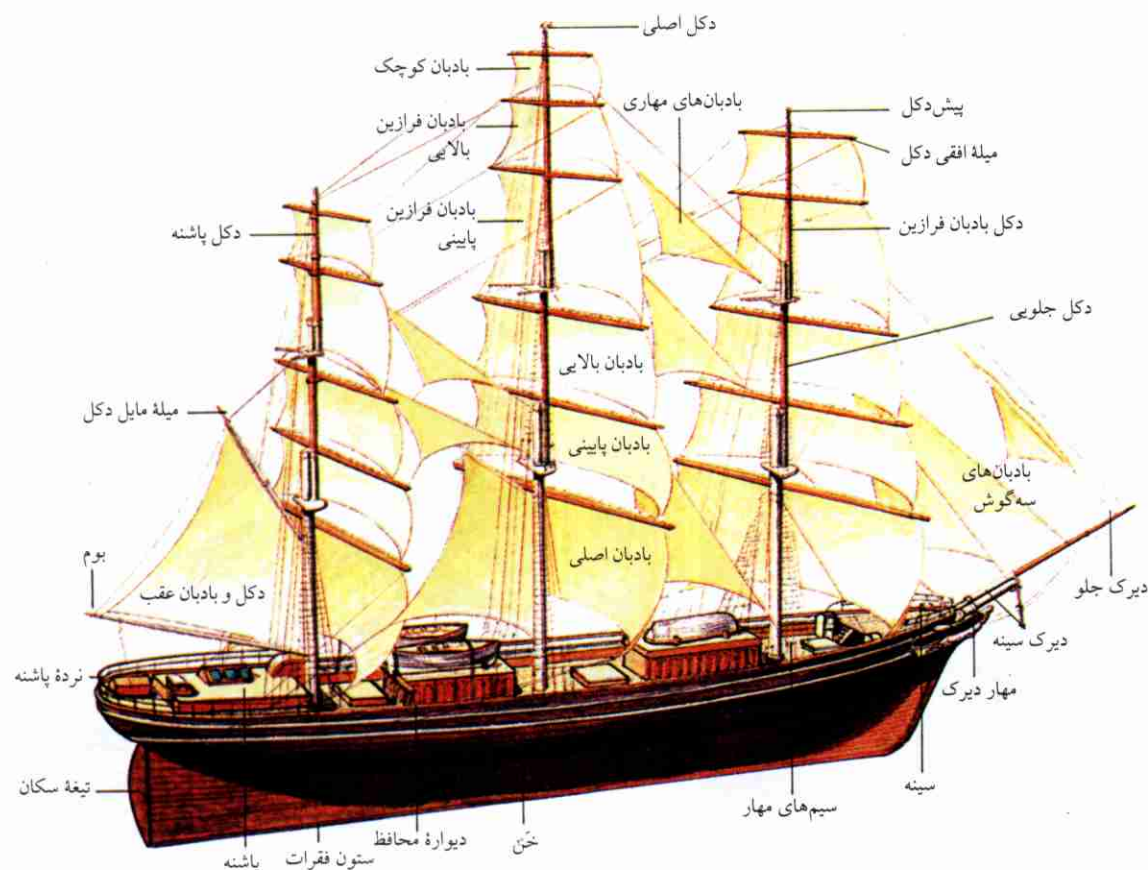
▲ این نفت‌کش ژاپنی علاوه بر موتور بادبان نیز دارد. این کشتی در سپتامبر ۱۹۸۰ م [شهریور ۱۳۵۹ ه. ش.] به آب انداخته شد. با استفاده از نیروی باد می‌توان مقدار زیادی در مصرف سوخت صرفه‌جویی کرد.

◀ کشتی تندروی با دکل‌بندی کامل متعلق به دهه ۱۸۵۰ م [دهه ۱۳۳۰ ه. ش.]، گرچه کشتی‌های بخار ساخته شده از آهن به سرعت در این زمان رواج یافتند، کشتی‌های تندر و چوبی هنوز هم سریع‌ترین کشتی‌ها بودند.

بزرگ‌ترین کشتی بادبانی که تاکنون ساخته شده است، فرانسه ۶ بود که ۸۰۰۰ تن وزن داشت و در ۱۹۱۱ م [۱۲۹۰ ه. ش.] به آب انداخته شد.

آخرین کشتی بادبانی بزرگ تا ۱۹۱۴ م [۱۲۹۳ ه. ش.] برای حمل کود از امریکای جنوبی به اروپا، در حوالی کیپ هورن، به کار می‌رفت.

سطح بادبان‌های کشتی پروینس ۵۵۷۴ متر مربع بود.



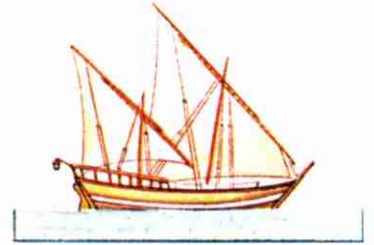




گگ (قرن سیزدهم)، گگ ستر چوبی در شمال اروپا ابداع شد و به عنوان کشتی تجاری و جنگی به کار رفت. ناوهای اولیه با یک پاروی بزرگ در عقب هدایت می شدند. کشتی های بعدی، نظیر این یکی، سکان داشتند.



گالئون (قرن شانزدهم)، ناوگان های بریتانیایی و اسپانیایی در زمان آرمادا از گالئون استفاده می کردند. این کشتی برای حمل طلا و غنایم دیگر از امریکا به اروپا هم به کار می رفت.



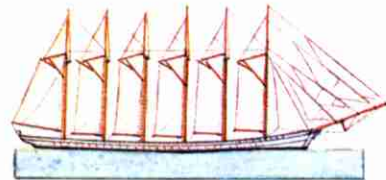
لنج (قرن بیستم)، لنج عربی چندین قرن قبل ساخته شد و هنوز هم برای ماهی گیری و تجارت ساحلی به کار می رود. این آرایش بادبان ها را دکل بندی سه گوش می نامند.



جانک (قرن بیستم)، جانک صدها سال در چین و خاور دور به کار رفته است. بادبان های سراسری جانک روی تیرک های چوبی نصب می شوند.



کشتی سه دکلۀ بارکو متعلق به دهه ۱۸۹۰ م دهه ۱۲۷۰ ه. ش. این کشتی ها بر روی دکل عقبی خود بادبان های نوک تیز دارند. بعضی از آن ها از فولاد ساخته شده بودند. بعضی از آن ها هنوز هم به عنوان کشتی های آموزشی بادبانی به کار می روند.



کشتی شش دکلۀ اشکور در اوایل دهه ۱۹۰۰ م دهه ۱۲۸۰ ه. ش. این کشتی ها بر روی همه دکل های خود بادبان های سراسری دارند. با استفاده از دکل ها و کابل های فولادی ساخت اشکور عظیم با بادبان های بزرگ امکان پذیر شد.

همچنین نگاه کنید به



قایق  
قایق تفریحی  
کشتی

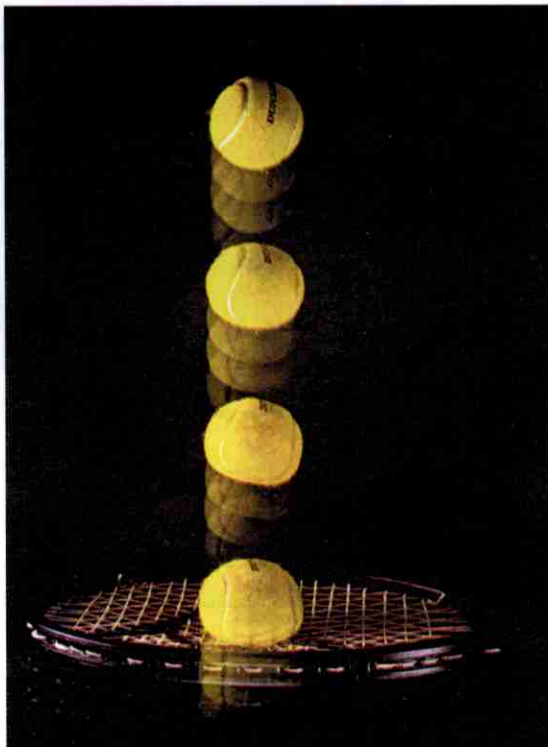
## کشسانی

مواد کشسان موادی هستند که پس از کشیده شدن، خم شدن و یا فشرده شدن و سپس آزاد شدن، به شکل اولیه خود بازمی گردند. گاه می گویند این اجسام کشش پذیر یا فنری اند. نوار لاستیکی کشسان است یعنی اگر کشیده و سپس رها شود، مجدداً کوتاه می شود. کشش پذیری اجسامی نظیر چوب، فولاد و پلاستیک بسیار کم تر از لاستیک است، اما آن ها هم کشسان اند. وقتی روی یک تخته چوبی راه می روید، تخته خم می شود و پس از این که از روی آن گذشتید به حال اول بازمی گردد. وقتی یک آچار فولادی را می پیچانید آن قدر کم خم می شود که متوجه خم شدن آن نمی شوید.

### استفاده از مواد کشسان

مواد کشسان کاربردهای زیادی دارند. کش، شلوار شما را روی کمربتان نگاه می دارد. توپ های تنیس و فوتبال کشسان اند. آن ها در حین برخورد به اشیاء تغییر شکل می دهند و پس از جدا شدن، شکل اولیه خود را باز می یابند. موتور اتومبیل بر روی دسته موتور

▶ اگر توپ تنیس کشسان نبود، زمان بازی بسیار کوتاه می شد.



عقربه‌های ساعت را به حرکت در می‌آورد. از انرژی ذخیره شده در هوای فشرده برای کار کردن با مته‌ها و پتک‌های بادی استفاده می‌شود.

### نیروی بیش از حد

اگر بر جسم کشسان نیروی بیش از حد وارد آید شکل اولیه خود را از دست می‌دهد و دانشمندان می‌گویند جسم از حد کشسانی گذشته است. کج شدن آچار و ناصاف شدن بدنه اتومبیل [در اثر تصادف] مثال‌هایی از همین حالت‌اند. هرگاه جسمی از حد کشسانی خود زیاد بگذرد ممکن است در هم بشکند. موادی نظیر گچ و چینی که چندان کشسان نیستند به آسانی می‌شکنند زیرا نمی‌توانند کشش یا خمیدگی را تحمل کنند. این نوع اجسام را شکننده می‌نامند. ۱۷

لاستیکی قرار دارد تا ارتعاش‌های آن جذب شود. صندلی اتومبیل نشیمن‌گاه کشسانی دارد تا انسان به راحتی روی آن بنشیند. بدنه اتومبیل نیز روی فنرهای فولادی قرار دارد تا تکان‌های جاده ناهموار به آن آسیب نرساند. حتی در بدن انسان نیز تارهای کشسان وجود دارد. پوست پشت دست خود را نیشگون بگیرید، به محض رها شدن به شکل اولیه بازمی‌گردد.

### ذخیره‌سازی انرژی

از مواد کشسان برای ذخیره‌سازی انرژی استفاده می‌کنند. در بعضی از هواپیماهای اسباب‌بازی از انرژی ذخیره شده در کش برای چرخاندن پروانه هواپیما استفاده می‌شود. ساعت‌های کوکی در درون خود فنر فولادی‌ای دارند که ضمن باز شدن تدریجی،

همچنین نگاه کنید به



پلاستیک  
پوست  
فنر  
لاستیک

### کفتارها

کفتارها آرواره‌های فوق‌العاده قوی دارند که به آن‌ها امکان می‌دهد استخوان‌هایی را که حتی شیرها هم نمی‌توانند از پستان برآیند، بشکنند و بخورند. دو گونه کفتار، یعنی کفتارهای قهوه‌ای و راه‌راه، از باقی‌مانده جانوران مرده‌ای که پیدا می‌کنند و بیش‌تر

همچنین نگاه کنید به



شیر (۱)  
گوشت‌خواران



اوقات پسمانده شکار شیر است، تغذیه می‌کنند. آن‌ها موجودات کوچک را هم می‌خورند و حتی ممکن است از میوه تغذیه کنند. کفتارها غالباً به تنهایی یا در گروه‌های کوچک زندگی می‌کنند.

اما کفتار خال‌دار غالباً در گروه‌هایی زندگی می‌کند که تا ۲۵ عضو دارد. این جانوران، بیش‌تر جانوران شکاری بزرگ آفریقا را به خوبی شکار می‌کنند. معمولاً طعمه‌های خیلی جوان یا مریض را شکار می‌کنند. کفتارها در مسافت‌های کوتاه می‌توانند با سرعت تا ۶۰ کیلومتر در ساعت بدوند. اگر شیر و کفتار خال‌دار در حال خوردن غذایی با هم دیده شوند، احتمالاً کفتار شکار کرده است، نه شیر. انسان به همه کفتارها آسیب رسانده است و به همین دلیل نسبت به گذشته بسیار کمیاب‌ترند. کفتار قهوه‌ای جزو گونه‌های رو به انقراض است. ۱۸

► گروهی از کفتارهای خال‌دار در حال خوردن بچه‌بوفالو. کفتارها می‌توانند استخوان را به طور کامل هضم کنند و موادی مانند سم، شاخ و مو را که نمی‌توانند هضم کنند به صورت حبه‌هایی بالا می‌آورند.

#### پراکندگی

بیش‌تر آفریقا، جنوب آسیای مرکزی و هندوستان  
اندازه

طول سر و بدن تا ۱۴۰ سانتی‌متر؛  
پاهای جلو همیشه بلندتر از پاهای عقب است.

وزن  
تا ۸۵ کیلوگرم  
تعداد فرزند

معمولاً ۲ تا ۳ بچه در سال  
طول عمر

کفتار خال‌دار بیش از ۴۱ سال  
زندگی می‌کند و کفتار راه‌راه در اسارت تا بیش از ۲۴ سال زنده مانده است.

زیرشاخه مهره‌داران  
رده پستان‌داران

راسته گوشت‌خواران  
تیره کفتاران

تعداد گونه‌ها ۴، که شامل ۳ گونه کفتار و کفتار آفریقایی جنوبی است؛  
کفتار آفریقایی جنوبی برخلاف خویشتانندان نزدیکش، موریانه و دیگر حشرات را می‌خورد.

بعضی کک‌ها می‌توانند بیش از ۳۰ سانتی‌متر یعنی حدود ۲۰۰ برابر طول بدن خود بپرند.

بال آن‌ها از دو طرف تخت شده است و در نتیجه آن‌قدر باریک‌اند که می‌توانند به لایه‌لای موها یا پرهای میزبان رخنه کنند. علاوه بر این،

### کک‌ها

همه کک‌ها انگل‌اند و روی بدن پستان‌داران یا پرندگان زندگی می‌کنند. شکل بدن آن‌ها برای این نوع زندگی بسیار مناسب است. بدن بدون

شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته لوله‌بالان  
تعداد گونه‌ها حدود ۱۱۰۰



▼ کک خرگوش در حال تغذیه روی گوش میزبان. این کک عامل اصلی انتشار بیماری میکسوماتوز است و موجب مرگ میلیون‌ها خرگوش در بریتانیا و استرالیا شده است.



نیش کک ایجاد خارش می‌کند زیرا بدن در مقابل پروتئین‌های جانوران دیگر واکنش نشان می‌دهد.

کک‌ها در لانه یا بستر میزبان خود تخم‌گذاری می‌کنند. نوزادهایی که از تخم بیرون می‌آیند شبیه کرم‌اند و از ذرات پوست و سایر فضولات تغذیه می‌کنند. تولیدمثل بعضی کک‌ها در همان مواقعی از سال است که میزبانانشان زادوولد می‌کنند. طوری که وقتی بچه‌های میزبان به دنیا می‌آیند، گروهی از کک‌ها آماده‌اند که روی بدن آن‌ها زندگی کنند. ۱۱

همچنین نگاه کنید به



انگل‌ها  
حشره‌ها

## کلیه

همه ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران کلیه دارند. کلیه‌ها، با تصفیه کردن خون، فراورده‌های زاید و آب اضافی را از آن جدا می‌کنند. مایع زایدی که کلیه جدا می‌کند ادرار نام دارد. انسان دو کلیه لوبیامانند دارد که، درست بالای کمر، به قسمت پشت تنه چسبیده است. هر کلیه را لوله‌ای به نام میزنای به مثانه مرتبط می‌کند. ادرار پیش از آن که از بدن خارج شود، از میزنای‌ها پایین می‌رود و وارد مثانه می‌شود.

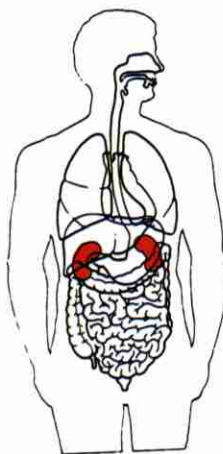
خون پرفشار از راه سرخرگ‌های کلیوی وارد کلیه‌ها می‌شود. سپس از درون میلیون‌ها لوله ریز به نام نفرون می‌گذرد و در آن‌جا، فراورده‌های زاید به صورت ادرار از آن جدا می‌شود. ماده زاید اصلی

کلیه‌های شما هر روز ۵۰ بار خون‌تان را تصفیه می‌کنند.

ادرار اوره است. اوره ماده نیتروژن داری است که از تجزیه پروتئین‌ها حاصل می‌شود. خون از طریق سیاهرگ‌های کلیوی از کلیه‌ها خارج می‌شود.

کلیه‌ها، با خارج کردن آب، نمک‌ها و فراورده‌های زاید، مسئول «تمیز کردن» خون و حفظ توازن آن هستند. اگر کلیه‌ها از کار بایستند، دستگاه دیالیز می‌تواند وظیفه آن‌ها را انجام دهد. خون بیماران کلیوی را هر هفته سه نوبت از درون این دستگاه عبور می‌دهند تا فراورده‌های زاید از آن جدا شود. این کار چند ساعت طول می‌کشد. همچنین می‌توان کلیه‌های سالم فردی را که تازه فوت کرده است، از بدنش خارج کرد و به فرد دیگری پیوند زد. ۱۲

اگر یک کلیه از کار بایستد، کلیه دیگر بزرگ می‌شود و کار دو کلیه را انجام می‌دهد.

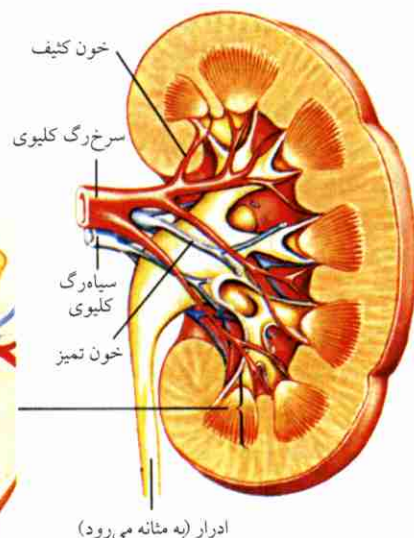


► کلیه‌ای که از وسط برش خورده است. کلیه‌ها قسمتی از دستگاه دفع مواد زاید بدن هستند. آن‌ها با تصفیه خون از مسموم شدن بدن با مواد زایدی که خود تولید می‌کند جلوگیری می‌کنند.

نفرونی که چندین بار بزرگ شده است  
خون «کثیف» وارد توده‌های پریچ و خمی از مویرگ‌ها می‌شود  
مواد زاید و برخی مواد مفید در بخش فنجان‌مانند هر نفرون تصفیه می‌شود

مواد مفید به خون بازمی‌گردند و فقط مواد زاید (مانند اوره) و آب باقی می‌مانند که روی هم ادرار را می‌سازند

ادرار تولید شده در یک میلیون نفرون از کلیه تخلیه می‌شود



همچنین نگاه کنید به



بدن انسان  
خون

## کم‌خونی

و بیماری می‌کنند، چون دچار کمبود اکسیژن هستند. کم‌خونی ممکن است بر اثر نبودن آهن در رژیم غذایی به وجود آید. همچنین کسی که مدت زیادی خون‌ریزی کند، یا مغز استخوانش که محل تولید گلبول‌های قرمز جدید است بیمار باشد، ممکن است دچار کم‌خونی شود، گاهی این بیماری ارثی است. برخی از انواع کم‌خونی را می‌توان با خوردن غذاهایی مثل جگر یا گوشت درمان کرد، چون آهن زیادی دارند. همچنین داروهایی وجود دارد که کمبود آهن بدن را جبران می‌کند. ۱۴

بنابراین باید برای گرم نگه داشتن خود به گرمای محیط متکی باشند. بسیاری از افراد پیر تنها زندگی می‌کنند و از عهدهٔ مخارج وسایل گرمازا، غذای خوب و لباس گرم برنمی‌آیند. اگر در سرما قرار بگیرند دمای بدنشان به سرعت پایین می‌آید. کافی است دمای بدنشان ۲ درجهٔ سانتی‌گراد پایین بیاید تا صحبت کردنشان کند شود و خواب‌آلود شوند. اگر دما بیش‌تر کم شود، بیهوش می‌شوند و ممکن است بمیرند. بنابراین اگر سالمندی را می‌شناسید که تنها زندگی می‌کند، زمستان‌ها به او سر بزنید.

البته جراحان در بعضی از جراحی‌ها بیمار را در معرض کم‌دمایی قرار می‌دهند. آنان این کار را می‌کنند تا فعالیت اعضای بدن کند شود و نیازشان به اکسیژن کاهش یابد. ۱۵



فرد بیهوش را به شکم بخوابانید، سرش را به یک طرف بگذارید و بازو و ران همان طرف را خم کنید تا ران با بدن زاویهٔ قائمه بسازد. چانه را جلو بکشید تا زبان جلو راه گلو را نگیرد، و یقهٔ فرد بیهوش را باز کنید. اگر چیزی راه دهان او را بسته است آن را بیرون بیاورید و در صورت امکان پاها و بدن را بالاتر از سر قرار دهید. اگر علائمی از آسیب‌دیدگی ستون مهره‌ها مشاهده می‌کنید فرد را به هیچ وجه حرکت ندهید و اگر هوشیار است به او بگویید حرکت نکند.

## شوگ

کسی که دچار شوگ شده باشد رنگ‌پریده است، پوستی سرد و مرطوب دارد، نبضش تند می‌زند و نفس‌های کوتاه و سریع می‌کشد. چنین بیماری را در وضعیت مناسب قرار دهید. بدون اجازهٔ پزشک بیمار را گرم نکنید و به او آب ندهید.

انسان وقتی به بیماری کم‌خونی مبتلا می‌شود که گلبول قرمز به اندازهٔ کافی در خونس وجود نداشته باشد. این گلبول‌ها ماده‌ای به نام هموگلوبین در خود دارند که رنگ قرمز خون از آن است. هموگلوبین، پروتئین آهن‌دار مخصوصی است که کارش حمل اکسیژن در بدن است. برای آن‌که بافت‌های بدن درست کار کنند، نیاز به اکسیژن دارند. اگر گلبول قرمز یا هموگلوبین به اندازهٔ کافی وجود نداشته باشد، عمل تأمین اکسیژن برای بدن درست انجام نمی‌شود. افرادی که کم‌خونی دارند رنگ‌پریده‌اند و احساس خستگی

## کم‌دمایی

هر سال در فصل زمستان بسیاری از پیرها بر اثر کم‌دمایی می‌میرند. کم‌دمایی در هوای سرد که بدن نمی‌تواند خود را گرم نگه دارد و دما به مقدار خطرناکی پایین می‌آید، رخ می‌دهد.

معمولاً دمای بدن انسان در سطح ثابتی (۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد) باقی می‌ماند. اگر بدن در سرما قرار بگیرد، می‌تواند به طور خودکار خود را گرم کند. رگ‌های نزدیک سطح پوست منقبض (تنگ) می‌شوند تا خون گرم از پوست دور شود و در عمق بدن از سرما محفوظ بماند. ماهیچه‌ها هم باعث لرزیدن ما می‌شوند تا گرمای بیش‌تری تولید شود.

اما در افراد پیر، این فرایند خودکار به خوبی انجام نمی‌شود. مهم‌ترین علتش این است که پیرها گردش خون خوبی ندارند.

## کمک‌های اولیه

هر کس باید کمک‌های اولیه را تا حدی بلد باشد. شاید روزی برسد که فقط شما بتوانید جان کسی را نجات بدهید. هدف‌های اصلی کمک‌های اولیه عبارت‌اند از حفظ جان فرد، جلوگیری از بدتر شدن وضع بیمار یا مجروح و تأمین حداکثر آسایش ممکن تا رسیدن نیروهای دوره‌دهیده به محل سانحه.

کسانی که کمک‌های اولیه ارائه می‌دهند می‌توانند با تأمین نیازهای حیاتی بیمار یا مجروح جان او را نجات دهند.

## قانون ر ت گ

باز نگه داشتن راه هوایی  
برقراری تنفس  
تأمین گردش خون کافی

## وضعیت مناسب برای افراد بیهوش

افراد بیهوش اغلب بر اثر فرو دادن بزاق یا استفراغ خفه می‌شوند. برای جلوگیری از این حادثه آن‌ها را در وضعیت مناسب قرار بدهید و بالای سرشان باشید.

همچنین نگاه کنید به پروتئین‌ها خون رژیم غذایی

اگر فکر می‌کنید کسی دچار کم‌دمایی شده است، پزشک را خبر کنید و با دادن نوشیدنی گرم و انداختن پتو یا شال گردن، او را به تدریج گرم کنید. از کیسهٔ آب گرم یا پتوهای برقی استفاده نکنید، چون دادن گرما به طور ناگهانی ممکن است خطرناک باشد.

یکی از مهم‌ترین خطرهای برای افرادی که در زمستان در محیط باز گم می‌شوند یا در آب یخ می‌افتند، کم‌دمایی است.

همچنین نگاه کنید به دما

مهم اگر تردید دارید کمک بگیرید.

هرگز چیزی را که در زخم گیر کرده است بیرون نیاورید چون ممکن است همان چیز خون را بند آورده باشد.

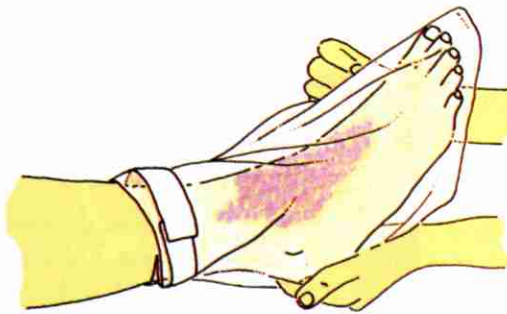
هرگز برای گرم کردن کسی که دچار شوگ شده است از کیسهٔ آب گرم استفاده نکنید. روی بیمار پتو بیندازید.

هرگز سعی نکنید دست یا پایی را که کج شده است به زور راست کنید.



## دررفتگی‌ها و شکستگی‌های استخوان

دررفتگی موقعی پیش می‌آید که استخوان‌های یک مفصل از جای طبیعی خود حرکت کنند. مفصل دررفته بسیار دردناک است و نمی‌توان آن را به اندازه طبیعی حرکت داد. اگر استخوان اندامی شکسته باشد شکل اندام عوض می‌شود، ورم می‌کند و درد دارد. اندام آسیب‌دیده را با آتل در وضعیت راحتی ثابت نگه دارید. می‌توانید بازو را به بدن یا پای آسیب‌دیده را به پای سالم ببندید و سپس به سراغ پزشک بروید.



## سوختگی‌ها

روی سوختگی‌های کوچک آب سرد بریزید تا درد آن ساکت شود. تاول‌ها را نترکانید. قسمت سوخته را با باند خشک و استریل بپوشانید. می‌توانید از دستمال یا حوله تمیز هم استفاده کنید. سوختگی‌های بزرگ‌تر را باید برای مدت طولانی‌تری زیر آب سرد نگه داشت. به قسمت سوخته دست نزنید و اگر هم چیزی به آن چسبیده است آن را نکنید. ۱۵

► اگر نمی‌توانید پوششی برای سوختگی دست یا پا پیدا کنید، می‌توانید از یک کیسه نایلونی تمیز استفاده کنید.

همچنین نگاه کنید به



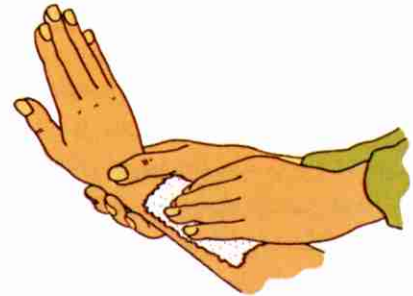
بیمارستان  
بینی  
شکستگی  
ضربه مغزی  
کم‌دمایی

## خفگی

هر چه را در دهان بیمار است بیرون بیاورید. بیمار را در حالی که صورتش رو به زمین است دولا کنید، و تا چهار بار محکم بین دو کتف به پشتش بزنید. می‌توان کودکان خردسال را رو به زمین روی زانو گذاشت و به همین ترتیب کمی آرام‌تر به پشتشان زد.

## خون‌ریزی

برای بند آوردن خون‌ریزی، روی زخم را با دست یا پارچه تمیز فشار دهید.



اگر از دست یا پا خون می‌آید، بهتر است آن را بالاتر از بقیه بدن نگه دارید. اگر خون‌ریزی بند نمی‌آید، یا چیزی در زخم گیر کرده است، یا زخم بر اثر گاز گرفتن حیوان بوده است، دکتر خبر کنید. اگر می‌توانید دستانتان را بشویید، سپس زخم و پوست اطرافش را تمیز کنید. روی زخم را با گاز استریل و پنبه بپوشانید و این‌ها را با چسب زخم یا باند ببندید. اگر خون بیرون زد باند را بردارید، بلکه باند دیگری روی آن بگذارید. باند را زیاد محکم نبندید وگرنه جریان خون آن قسمت قطع می‌شود.

## کوآلایا

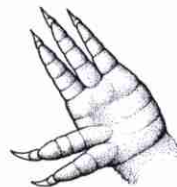
کوآلایا را گاهی خرس کوآلایا می‌نامند. کوآلایا به هیچ وجه خرس نیست، بلکه، مانند کانگورو، کیسه‌دار است. به این معنی که بچه‌های خود را تا کامل شدن رشدشان در کیسه حمل می‌کند. کوآلایا در بالا رفتن از درخت مهارت دارند و در لابه‌لای شاخه‌های جنگل‌های اکالیپتوس استرالیا زندگی می‌کنند.

کوآلایا عموماً هجده ساعت در روز می‌خوابند و بیش‌تر عصرها فعال‌اند. این جانوران تقریباً فقط از برگ‌های جوان و جوانه‌های درختان اکالیپتوس، که بر روی آن‌ها زندگی می‌کنند، تغذیه می‌کنند. این غذاها مقدار زیادی آب در خود دارند و، به همین دلیل، کوآلایا به‌ندرت مجبور می‌شوند که برای یافتن آب از درختان دور شوند. نام آن‌ها از یک واژه بومی استرالیایی به معنی جانوری که آب نمی‌نوشد، گرفته شده است. برگ‌های اکالیپتوس روغن‌های با بوی محرک و مواد شیمیایی دیگری در خود دارند که سمی است. کوآلایا روده بسیار درازی دارند که این مواد را خشی می‌کند. با این همه، کوآلایا بوی خاص روغن اکالیپتوس را می‌دهند.

تعداد کوآلایا امروزه بسیار کم‌تر از گذشته است. قطع درختان جنگل‌ها، زیستگاه‌های بعضی از آن‌ها را تخریب کرده است و زمانی

شکار آن‌ها به دلیل خز زیبایی که دارند، حیات این گونه را به مخاطره انداخته بود. از این جانوران در حال حاضر، به طور همه‌جانبه و دقیق محافظت می‌شود. ۱۸

► دو انگشت پای کوآلایا کاملاً از سه انگشت دیگر فاصله دارد. این ویژگی، به آن‌ها امکان می‌دهد که به دور شاخه حلقه بزنند و محکم به آن بچسبند.



▼ بچه کوآلایا هنگامی که برای بار اول از کیسه خارج می‌شود، بر پشت مادرش سوار می‌شود. بچه کوآلایا در هجده ماهگی قلمروی برای خود پیدا کرده است.



پراکندگی  
شرق استرالیا  
اندازه  
طول تا ۷۸ سانتی‌متر  
وزن  
تا ۱۱۸ کیلوگرم  
تعداد بچه ۱  
وزن  
زمان تولد کم‌تر از ۷۵ گرم  
طول عمر  
در طبیعت تا ۱۰ سال  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده پستان‌داران  
راسته کیسه‌داران  
تعداد گونه ۱

همچنین نگاه کنید به



سازیم‌ها  
کانگوروها  
کیسه‌داران  
وومبت‌ها



## کوچ

بسیاری از پرندگان برای تولیدمثل به شمال پرواز می‌کنند. در پاییز که در شمال رفته‌رفته غذا رو به کاهش می‌گذارد، این پرندگان دوباره به سرزمین‌های گرم جنوبی بازمی‌گردند.



کوچ جابه‌جایی منظم جانوران از یک محل به محل دیگر است. رایج‌ترین نوع کوچ، کوچ فصلی است که در آن جانوران در فصل‌های مختلف سال از جایی به جای دیگر می‌روند. چلچله‌ها زمستان را در آفریقا یا امریکای جنوبی و مرکزی می‌گذرانند و تابستان را در اروپا و امریکای شمالی.

گاهی کوچ در فاصله زمانی بیش‌تری انجام می‌شود. ماهی آزاد بخش اول زندگی‌اش را در رودخانه‌ها می‌گذرانند، وقتی بالغ می‌شود به اقیانوس کوچ می‌کند و سپس برای تخم‌ریزی به رودخانه‌ها برمی‌گردد. مارماهی‌ها درست عکس این رفتار می‌کنند.

کوچ کردن به جانوران کمک می‌کند تا از زیستگاه‌هایی که تنها در فصل‌های خاصی از سال غذا دارند حداکثر استفاده را بکنند و سبب می‌شود که رقابت بر سر غذا و قلمرو زندگی کاهش پیدا کند.

به کسانی که از کشور خودشان کوچ می‌کنند مهاجر و به کسانی که در کشورشان محل زندگی‌شان را تغییر می‌دهند کوچ‌نشین می‌گویند.

## کوچ‌های شمال / جنوب

سرزمین‌های دوردست شمالی در تابستان سرشار از زندگی می‌شوند. در برکه‌هایی که از آب شدن برف‌ها به وجود می‌آید، حشرات زادوولد می‌کنند و خوراک میلیون‌ها پرنده را فراهم می‌کنند. روزهای طولانی تابستان فرصت مناسبی است برای شکار و تغذیه جانورانی که مدام بر جمعیتشان افزوده می‌شود و به همین دلیل پرندگان فراوانی مثل اردک، مرغابی، غاز، پرندگان آب‌چر و پرندگان آوازخوان هر سال تابستان به شمال کوچ می‌کنند تا تولیدمثل کنند.

این خانواده‌ی بزرگی از خشک‌سالی می‌گریزد. این خانواده هم مثل بیش‌تر مهاجران همین که در محلی تازه ساکن می‌شود دیگر اشتیاقی به بازگشت نشان نمی‌دهد.

در نواحی خشک داخل قاره‌ها گله‌های وسیعی از جانوران، مثل این گوزن‌های آفریقایی، چرا می‌کنند. این جانوران صدها کیلومتر به دنبال ابرهای باران‌زا روان می‌شوند که گه‌گاه سر می‌رسند و سبب رویش علف‌زارهای تازه می‌شوند. این جانوران اغلب در مسیرهای دایره‌ای منظم و از میان دشت‌های سرسبز حرکت می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به



پرندگان  
جمعیت: جانوری  
رفتار: جانوران  
غریزه  
کوه

## کوچ برای تخم‌ریزی

خیلی از جانوران برای تخم‌ریزی به جاهای خاصی کوچ می‌کنند. قورباغه‌ها و وزغ‌ها از خشکی به آبگیرهای مناسبی کوچ می‌کنند تا تخم‌ریزی کنند. کوچ لاک‌پشت‌های دریایی درست برخلاف این است: آن‌ها از دریا به سواحل آفتابی می‌روند تا تخم‌هایشان را زیر شن‌های گرم ساحلی بریزند تا لاک‌پشت‌های نوزاد در وضعیت مناسب‌تری سر از تخم درآورند.

## غریزه‌ای شگفت‌آور

انگیزه کوچ کردن غریزی است (از لحظه تولد در جانور وجود دارد). نشانه‌های خاصی مثل کوتاه‌تر یا بلندتر شدن روزها، شوق کوچ کردن را در دل جانور زنده می‌کند. این نشانه‌ها دگرگونی‌هایی در هورمون‌ها و در بدن جانور به وجود می‌آورد که باعث می‌شود جانور تمایل به کوچ کردن را در وجود خود حس کند.

گاهی جهت کوچ و آگاهی از این که چطور می‌توان به مقصد رسید هم غریزی است. چلچله‌های جوان چند هفته قبل از والدین‌شان به سمت جنوب پرواز می‌کنند بنابراین هیچ کس آن‌ها را در مسیر کوچ راهنمایی نمی‌کند.

## مهاجرت (کوچ انسان‌ها)

مهاجرت معمولاً تغییر همیشگی محل سکونت انسان‌هاست. گاهی قحطی انسان‌ها را مجبور می‌کند که برای رهایی از گرسنگی به جایی دیگر مهاجرت کنند. گاهی هم انسان‌ها برای فرار از جنگ خانه‌هایشان را ترک می‌کنند. امروزه بیش‌تر مردم به این دلیل مهاجرت می‌کنند که در جستجوی زندگی بهترند. در بیش‌تر کشورها مردم از مناطق روستایی به شهرها مهاجرت می‌کنند. ۱۵





## کود

کود را به خاک می‌افزایند تا گیاهان بهتر رشد کنند. گیاهی که رشد می‌کند قوت خاک را می‌گیرد و خاک باید دوباره قوت بگیرد تا گیاهان دیگری در آن برویند و رشد کنند. برخی از کشاورزان دام‌دارند و فضولات آن‌ها را به عنوان کود به کار می‌برند. این نوع کود و نیز خون و استخوان عمل آمده حیوانات مرده، کود آلی (کود حیوانی) نامیده

## کوری

همهٔ جانوران از جمله انسان به نابینایی مبتلا می‌شوند.

گاهی می‌توان افرادی را که دچار کوری نسبی یا کامل هستند با درمان‌هایی مانند جراحی شفا داد. اما در بقیه، نابینایی تا آخر عمر ادامه می‌یابد. نابینایان حواس دیگر خود را تقویت می‌کنند، به طوری که مثلاً حس شنوایی یا بویایی آن‌ها بسیار قوی‌تر از افراد بیناست. همچنین می‌توانند از انواع وسایل کمکی مانند سگ‌های راهنما، «کتاب‌های سخنگو» و خط بریل استفاده کنند. بسیاری از افراد نابینا عصای سفید بلندی دارند. آنان عصا را در جلو خود حرکت می‌دهند تا از وجود موانع سر راه آگاه شوند.

در حدود ۹۰ درصد کسانی که نابینا خوانده می‌شوند، تا حدی بینایی دارند. پژوهشگران معتقدند که شاید این افراد، و نیز برخی از افرادی که کاملاً کور هستند، بتوانند با وسایل الکترونیکی مختلف بینایی خود را بازیابند. یک راه چاره تحریک الکترونیکی مراکز بینایی در مغز است. سرانجام ممکن است روزی بتوان دوربین‌های تلویزیونی کوچکی را در حلقه چشم کار گذاشت و وسایل الکترونیکی لازم را در عینک‌های مخصوصی تعبیه کرد.

## چرا برخی افراد کور می‌شوند؟

برخی افراد به علت عفونت‌های بدن مادر، کور به دنیا می‌آیند؛ یا در موارد نادر، کوری را از والدین خود به ارث می‌برند. اما بیش‌تر افراد نابینا بینایی خود را بر اثر بیماری یا پیری از دست می‌دهند. گاهی شبکه چشم افرادی که دچار مرض قند هستند، آسیب می‌بیند و باعث کوری آن‌ها می‌شود. در آفریقا و آمریکای جنوبی، هزاران نفر بر اثر بیماری «کوری رودخانه» کور می‌شوند. این

همچنین نگاه کنید به



بریل  
چشم  
مرض قند

## کوزه‌گری

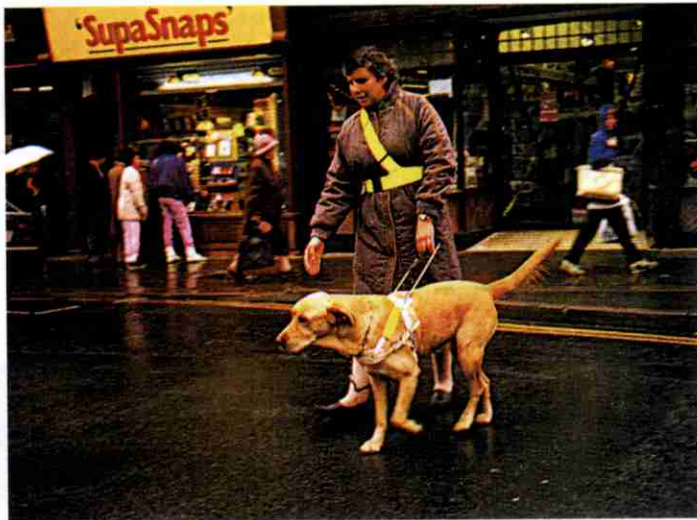
کوزه‌گری یعنی ساختن ظرف و چیزهای دیگر از گل رس پخته. قدیمی‌ترین تکنولوژی بشر که در آن از آتش استفاده می‌شود کوزه‌گری است. ظاهر گل رس فرق چندانی با گل معمولی ندارد، ولی در مقایسه با گل معمولی ویژگی‌های منحصر به فردی دارد. خاک رس مرطوب را می‌توان به شکل دلخواه درآورد. هرگاه به گل رس گرما بدهیم تا به رنگ قرمز درآید (دست کم تا ۷۰۰ درجه

می‌شود. امروزه بسیاری از کشاورزان از کودهای شیمیایی استفاده می‌کنند. این کودها مواد شیمیایی‌ای هستند که آن‌ها را به صورت مایع یا جامد روی خاک می‌پاشند. کودهای شیمیایی موجب افزایش رشد گیاهان می‌شوند. اما، در صورتی که بدون احتیاط مصرف شوند، ممکن است خطرناک باشند. **Y**

همچنین نگاه کنید به



خاک  
زراعت  
کشاورزی



بیماری بر اثر نوعی کرم انگلی ایجاد می‌شود که از راه نیش پشه سیاه کنار رودخانه‌ها و جویبارها انتقال می‌یابد. **▲** سگ‌های راهنما برای راهنمایی صاحبشان در شلوغ‌ترین جاها آموزش مخصوص دیده‌اند.

آب مروارید یکی از شایع‌ترین علت‌های کوری در انگلستان است. در این بیماری، با بالا رفتن سن فرد، عدسی چشم تار می‌شود. کوری ناشی از آب مروارید را می‌توان با عمل جراحی درمان کرد. در این عمل عدسی تار شده را برمی‌دارند تا دید فرد بهتر شود. **Y**

گاهی کوری نوزاد نتیجه ابتلای مادر به بیماری سرخچه در زمان حاملگی است. بنابراین باید دخترها را قبل از ازدواج در برابر این بیماری ایمن کرد.

سانتی‌گراد)، به جسم سخت و محکمی تبدیل می‌شود.

خاک رس انواع بسیار گوناگونی دارد که از همه آن‌ها می‌توان در کوزه‌گری استفاده کرد. گل‌های رسی که با گرمای کم پخته می‌شوند (کم‌تر از ۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد) برای ساختن ظروف سفالی یا سرامیک (مثل گلدان) به کار می‌روند. این‌گونه خاک رس‌ها معمولاً به رنگ خاکستری، قهوه‌ای،

نام دیگر سفال، سرامیک است که از کلمه یونانی کراموس به معنای «خاک کوزه‌گری» گرفته شده است.

باستان‌شناسان از دل خاک ظروفی سفالی بیرون کشیده‌اند که بیش از ۹ هزار سال قدمت دارند.

کرم یا کبود یافت می‌شوند. این خاک‌ها را اغلب در نزدیکی رودخانه‌ها و دریاچه‌ها، جایی که آب آن‌ها را ته‌نشین کرده است، می‌توان یافت. آن دسته از ظروف سفالی که لعاب داده نشده باشند آب پس می‌دهند. ظروف سفالی لعاب‌دار سخت در دمایی بالاتر از ظروف سفالی معمولی پخته می‌شوند (بیش از ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد). ظروف سفالی لعاب‌دار، سخت و نمی‌نایزیند زیرا وقتی در کوره پخته می‌شوند ذرات گل چنان به هم می‌چسبند که نوعی سنگ شفاف به دست می‌آید. در گل‌رُس این ظروف ناخالصی‌هایی وجود دارد و به همین دلیل این ظروف به ندرت سفیدرنگ می‌شوند.

خاک چینی (کائولین) سفیدرنگ است و در دمایی بسیار زیاد (بالای ۱۴۰۰ درجه سانتی‌گراد) پخته می‌شود. از این خاک برای ساختن چینی و چینی سفید استفاده می‌شود. این نوع سفال بسیار شکننده و نیمه‌شفاف است یعنی نور از آن عبور می‌کند.

### کوزه‌گری دستی

پیش از به کارگیری چرخ کوزه‌گری، همه ظروف سفالی به کمک دست و با روش‌هایی مثل این (سمت چپ) ساخته می‌شدند.

► کوزه‌گر به کمک چرخ کوزه‌گری دیواره‌های یک ظرف سفالی را شکل می‌دهد.

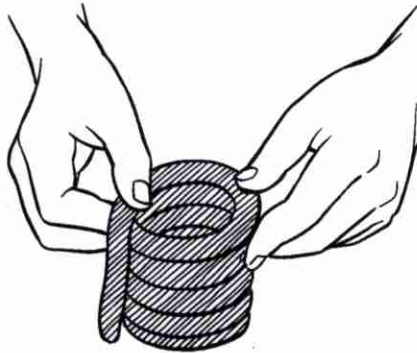
#### ► روش فشاری

۱. انگشت شست را در میان گلوله‌ای از گل نرم فشار دهید.
۲. گلوله گل را بچرخانید و با انگشت شست و انگشتان دیگر آن را فشار دهید تا این که دیواره‌های ظرف شکل بگیرد.



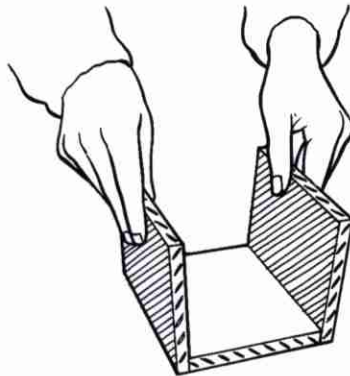
#### ► روش حلقه‌ای

۱. روی یک تخته چوبی لایه‌ای از گل پهن کنید.
۲. نخستین حلقه گل نرم را روی این لایه بگذارید و با گل آبکی، یا «لعاب»، محل اتصال آن را صاف کنید.
۳. حلقه‌های بعدی را هم روی یکدیگر بگذارید تا دیواره ظرف را شکل دهند و با گل آبکی محل اتصال آن‌ها را صاف کنید.



#### ► روش تخته‌ای

۱. توده‌ای از گل رُس را با غلتک پهن کنید و چهار کاشی چهارگوش از توی آن درآورید.
۲. لبه‌های این کاشی‌ها را با دقت صاف کنید و با گل آبکی چهار طرف ظرف را به هم بچسبانید.
۳. برای کف ظرف کاشی بزرگ‌تری به کار ببرید. برای چسباندن چهار طرف آن از گل آبکی استفاده کنید و لبه‌های کف ظرف را صاف کنید.



### چرخ کوزه‌گری

برای ساختن ظرف سفالی روی چرخ کوزه‌گری، کوزه‌گر توده‌ای از گل رُس را در وسط چرخ می‌گذارد. سپس چرخ را با نیروی دست یا پا یا برق می‌چرخاند. کوزه‌گر گل را به شکل یک کُپه گل مرطوب درمی‌آورد و با دست وسط آن را گود می‌کند و به شکل کاسه درمی‌آورد و سپس دیواره ظرف را شکل می‌دهد. نیروی گریز از مرکز ناشی از چرخش چرخ به بالا آمدن گل کمک می‌کند.







► ظروف سفالی را در کوره می‌گذارند تا پخته شوند.

### قالب‌ریزی ظرف‌های سفالی در کارخانه

لیوان‌های سفالی در کارخانه با استفاده از قالب ساخته می‌شوند. این قالب‌های دوکفه‌ای از گچ، که مادهٔ نفوذپذیری است، ساخته می‌شود. گل رُس را آن‌قدر با آب رقیق می‌کنند تا بتوان آن را مانند خامه درون قالب ریخت. گچ قالب مقداری از آب گل رُس را در خود جذب می‌کند و لایه‌ای از گل سفت شده درون قالب شکل می‌گیرد. باقی‌ماندهٔ گل رُس دوباره بیرون ریخته می‌شود. وقتی که گل درون قالب خوب سفت شد، قالب را باز می‌کنند و لیوان سفالی را بیرون می‌آورند. دستهٔ لیوان بعداً به آن چسبانده می‌شود.

### تزئین ظرف‌های سفالی

ساده‌ترین روش تزئین ظرف سفالی این است که با جسم سختی روی سطح نرم ظرف شیار بکشیم. صدف، پوست دانه‌های خوراکی، سرشاخه‌ها و دکمه برای این کار مناسب‌اند.

ظرف‌های سفالی را به روش‌های مختلفی می‌توان رنگ کرد. آن دسته از ظروف سفالی را که در حرارت کم پخته می‌شوند و لعاب ندارند می‌توان با گل‌های رنگینی که با آب رقیق شده‌اند رنگ کرد. این ظرف‌ها را می‌توان پس از خشک شدن با شن نرم صیقل داد. ۱۵



► در قرن هجدهم چاپ روی ظرف سفالی ابداع شد.

ابتدا طرحی روی کاغذ چاپ می‌کردند. این طرح را به روی ظرف سفالی منتقل می‌کردند و آن را با یک لایه لعاب می‌پوشاندند. با استفاده از این روش ظروف سفالی بسیاری را با طرح یکسانی تزئین می‌کردند.



► کوزه‌گران می‌توانند ظروف سفالی را با لعاب‌های رنگین رنگ کنند. در قرن هفدهم میلادی، کوزه‌گران اروپایی روشی را به کار گرفتند که سالیان دراز چینی‌ها برای تزئین ظروف چینی به کار می‌بردند. ظروف سفالی با لعاب سفیدرنگی پوشانده می‌شد؛ سپس این ظروف را نقاشی می‌کردند و در کوره می‌پختند.

### پختن ظروف سفالی

کوزه‌گران تا چندین قرن ظروف سفالی را در آتش می‌پختند. این ظروف شکننده بودند و اغلب خاکستر آتش رنگ آن‌ها را خراب می‌کرد. کوزه‌گران رفته‌رفته آموختند که ظروف سفالی را در کوره بپزند. دمای کوره خیلی بیش‌تر بود و به این ترتیب ظرف‌های محکم‌تری ساخته می‌شد.

کوره اتاقکی است که ظروف سفالی را در آن گرما می‌دهند، اما به صورتی که ظروف با شعله تماس نداشته باشند. در کوره گرمای شعله به ظرف‌ها می‌رسد و دود آن از دودکش بیرون می‌رود. پس از آن که ظرف‌های سفالی پخته شد آن‌ها را در کوره سرد می‌کنند و سپس بیرون می‌آورند. کوزه‌گران در قدیم کوره‌ها را با سوزاندن هیزم گرم می‌کردند و در بعضی از نقاط جهان هنوز هم این کار را می‌کنند. در قرن هجدهم استفاده از کوره‌های زغال‌سنگی رایج شد. امروزه کوزه‌گران کوره‌های خود را با گاز، برق یا نفت گرم می‌کنند.

### لعاب دادن ظروف سفالی

لعاب لایهٔ نازکی از شیشهٔ مذاب است که بدنهٔ ظرف سفالی را می‌پوشاند. با این کار سطح ظرف صاف و ضد آب و اغلب رنگین می‌شود. لعاب انواع مختلفی دارد. همهٔ لعاب‌ها ماده‌ای به نام سیلیس دارند که در شن و بسیاری از صخره‌ها یافت می‌شود. سرب، نمک طعام، خاکستر چوب و مواد دیگر به لعاب افزوده می‌شود تا در هنگام پختن، لعاب کاملاً به دیوارهٔ ظرف بچسبد. لعاب‌های رنگین با افزودن مواد رنگی به دست می‌آیند. گُلات، لعاب را فیروزه‌ای می‌کند. مس، لعاب را آبی یا سبز یا قرمز می‌کند. آهن، لعاب را زرد، آبی کم‌رنگ، سبز، قهوه‌ای یا سیاه می‌کند.





## کوسه‌ها

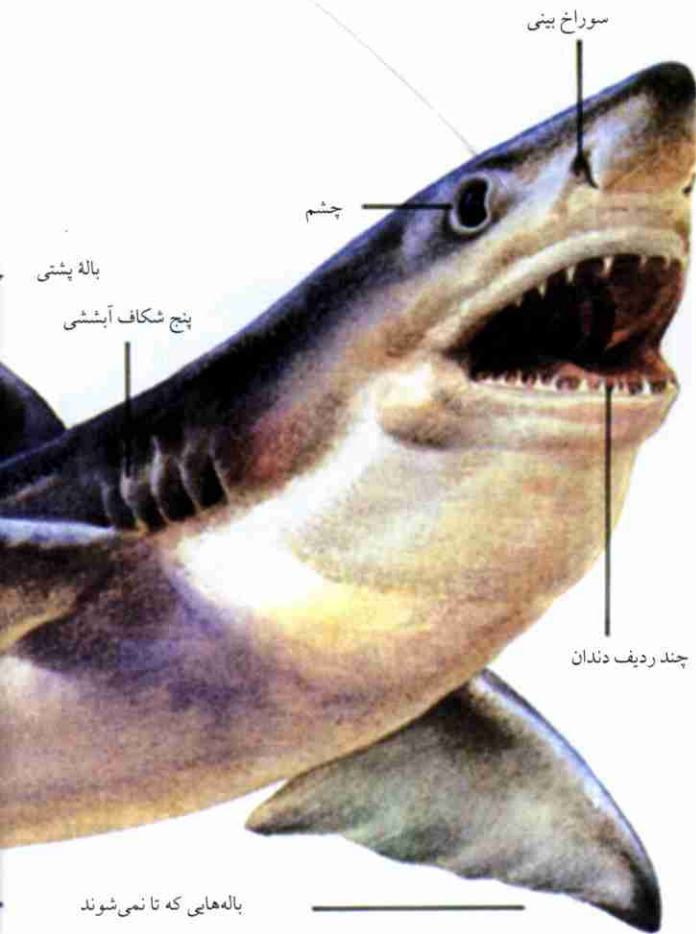
کوسه‌هایی که به انسان‌ها حمله می‌کنند عبارت‌اند از: کوسه بزرگ سفید، کوسه سرچکشی، کوسه پلنگی، کوسه گاوی، پوربیگل، کوسه ماکو، کوسه خاکستری و کوسه بزرگ آبی.

کوسه‌ها انواع مختلفی دارند. بعضی‌ها، مانند کوسه گورخری شاخ‌دار، حیوانات تنبلی هستند که در ته دریاها زندگی می‌کنند و صدف می‌خورند. برخی دیگر مانند کوسه نهنگی و کوسه آفتابی غذای خود را از آب تصفیه می‌کنند و پلانکتون‌ها را می‌خورند. اما معروف‌ترین کوسه‌ها، کوسه‌های چابکی مانند کوسه سرچکشی، ماکو و کوسه بزرگ سفیدند. این کوسه‌ها عمدتاً ماهی می‌خورند، و دلفین‌ها و خوک‌های دریایی هم غذای کوسه بزرگ سفیدند. کوسه‌ها و نیز ماهی چهارگوش و لقمه‌ماهی، با ماهی‌های دیگر فرق دارند. تمام اسکلت آن‌ها از غضروف تشکیل شده، نه از استخوان. پوست آن‌ها از هزاران ساختمان دندان‌مانند تشکیل شده که «پولک‌های صفحه‌ای» نام دارد. این پولک‌ها باعث می‌شوند که پوست کوسه مثل کاغذ سنباده زبر باشد.

دندان‌هایی که در آرواره کوسه قرار دارند، شکل تغییر یافته پولک‌های صفحه‌ای هستند که در چند ردیف رشد می‌کنند. وقتی یک دندان آسیب می‌بیند، می‌افتد و دندان پشت آن جلو می‌آید و جای آن را می‌گیرد. هر کوسه ممکن است در یک لحظه تا ۳۰۰۰ دندان در دهانش داشته باشد. دندان‌ها ممکن است برای دریدن گوشت، تیز و دندانه‌دار، یا برای خرد کردن صدف، پهن باشند. کوسه‌ها بسیار کم تخم می‌گذارند. بعضی وقت‌ها یک پوشش شاخی از تخم محافظت می‌کند. «کیف پری دریایی» که در ساحل پیدا می‌کنید در واقع پوشش تخم نوعی کوسه به نام سگ‌ماهی است. بقیه کوسه‌ها مانند کوسه سرچکشی فرزندان خود را زنده به دنیا می‌آورند. کوسه‌ها حس بویایی خوبی دارند و می‌توانند خونی را که به نسبت یک در میلیون در آب باشد تشخیص دهند. همین طور ارتعاشاتی را که بر اثر حرکت ماهی‌ها در آب به وجود می‌آید، احساس می‌کنند. کسانی که در جزایر اقیانوس آرام کوسه صید می‌کنند، برای جذب کوسه‌ها، پوست نارگیل را زیر آب به هم می‌زنند. همه کوسه‌ها می‌توانند با حفره‌های کوچکی که در بینی خود دارند، الکتریسیته را حس کنند. به این ترتیب می‌توانند جریان‌های الکتریکی را که از عصب‌های بدن جانوران پخش می‌شود تشخیص بدهند.

در سال ۱۹۸۳ م [۱۳۶۲ ه. ش.] گونه کاملاً جدیدی از کوسه را، که بیش از ۴/۵ متر طول داشت، کشف کردند. آن را کوسه دهان‌بزرگ

◀ کوسه گورخری شاخ‌دار، یکی از گونه‌های کوچک‌تر کوسه است.



باله‌هایی که تا نمی‌شوند





نامیده‌اند، چون دهان بسیار بزرگی دارد. این کوسه نیز مانند کوسه نهنگی غذایی را از آب تصفیه می‌کند و میگو و ستاره دریایی می‌خورد. تاکنون تنها سه نمونه از این کوسه را صید کرده‌اند. کوسه‌ها هر سال کمتر از ۱۰۰ بار به انسان‌ها حمله می‌کنند. اما انسان‌ها هزاران کوسه را برای استفاده از گوشت و روغن کبدشان صید می‌کنند. «قزل‌آلای سنگی» که در بعضی فروشگاه‌های غذای دریایی به فروش می‌رسد، نوعی کوسه به نام سگ‌ماهی خال‌دار کوچک است. ۱۶

باله دم

اندام‌های گیرنده (فقط در نرها)

همچنین نگاه کنید به



دندان  
ماهی‌ها  
مهره‌داران

## کولاب

موازات ساحل ارتباط کولاب را با دریا قطع می‌کند. کولاب‌ها، علاوه بر این، در آب‌های گرم نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری بین صخره‌های مرجانی و ساحل نیز تشکیل می‌شوند. بسیاری از کولاب‌ها حاوی علف‌های دریایی‌اند و تعداد زیادی از بی‌مهره‌گان کوچک را در خود جای می‌دهند. ۱۷

کولاب به دریاچه‌های کم‌عمق، با آب ساکن، واقع بین ساحل و جزایر ساحلی، صخره‌های آبی، پشته‌های ماسه‌ای یا زبانه‌های ریگی گفته می‌شود. این دریاچه‌ها در یک یا چند نقطه با دریا ارتباط دارند. در جاهایی که جزر و مد چندان قوی نیست و ماسه یا ریگ در طول ساحل جمع شده است، پدید آمدن سدی از ماسه یا ریگ به

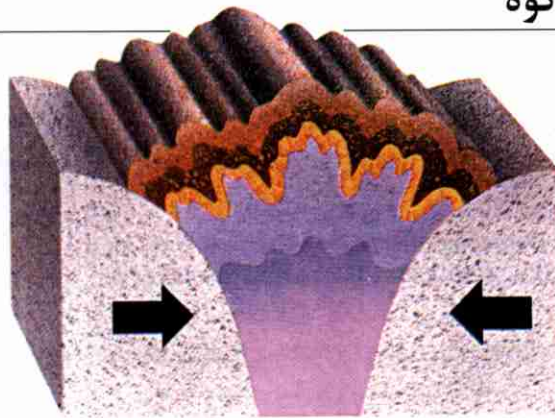
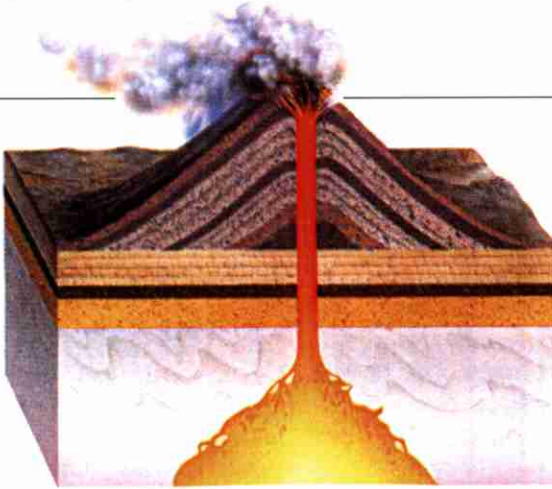
همچنین نگاه کنید به



مرجان‌ها

## کوه

◀ چهار روش پیدایش کوه.



## کوه‌های آتشفشانی

بسیاری از کوه‌ها، حاصل بیرون ریختن مواد مذاب از درون زمین‌اند. این مواد ممکن است به شکل گدازه به سطح زمین برسند و کوه‌های آتشفشان را تشکیل دهند. گدازه‌ها پس از سرد شدن، تبدیل به سنگ‌های سخت می‌شوند. کوه فوجی در ژاپن، وزوو در ایتالیا و سنت هلن در آمریکا [و دماوند در ایران] از این جمله‌اند. مرتفع‌ترین کوه آتشفشان جهان، موناکیا در هاوایی است که از بستر اقیانوس آرام ۱۰ هزار متر بالاتر آمده است و در حدود ۴۰ هزار کیلومتر مکعب گدازه دارد. کم‌تر از نصف این کوه، از سطح دریا بیرون است.

## کوه‌های چین خورده

قاره‌ها، روی صفحه‌های بزرگ سازنده پوسته زمین قرار دارند. این صفحه‌ها به آرامی در حال جابه‌جا شدن‌اند. وقتی دو صفحه، که محل برخورد آن‌ها در خشکی یا در حاشیه قاره باشد، به هم نزدیک شوند رسوب‌های تشکیل‌دهنده صفحه سبک‌تر، چین می‌خورند و رشته‌کوه‌هایی پدید می‌آورند. کوه‌های آلپ، حاصل برخورد صفحه آفریقا با صفحه اوراسیاست. کوه‌های هیمالیا، آند و راکی نیز به همین ترتیب تشکیل شده‌اند. به همین سبب آثار جانداران دریازی را می‌توان در بالای کوه‌ها یافت.

## حیات وحش و پوشش گیاهی

جانوران و گیاهان کوهستان باید تغییرات دمایی شدیدی را تحمل کنند. روزهای گرم و شب‌های سرد و وزش بادهای شدید، از خصوصیات مناطق کوهستانی است. لایه خاک سطحی مناطق کوهستانی اغلب نازک است، زیرا آب، خاک را از نقاط مرتفع می‌شوید و به قسمت‌های پست می‌برد. در بالای محدوده معینی که به خط درخت معروف است، درختان رشد نمی‌کنند، زیرا شرایط جوی برای رویش آن‌ها مناسب نیست. در این منطقه، پوشش گیاهی محدود به بوته‌هایی است که به کندی رشد می‌کنند. بر سطح بدن بسیاری از جانوران ساکن کوه، مانند خرگوش و کبک نیز در زمستان، پوشش کلفتی به وجود می‌آید.

## کوه‌های جوان و پیر

کوه‌ها به محض پیدایش در معرض حمله آب، باد، باران و یخ قرار می‌گیرند. سنگ‌های نرم‌تر، زود فرسایش می‌یابند و دره پدید می‌آید. با عقب رفتن دره به سوی برآمدگی‌ها، صخره‌های تیز ایجاد می‌شود. کوه‌های جوان و فعال، قله‌های مرتفع و پرشیب و دره‌ها و تنگه‌های عمیق دارند. اما با گذشت زمان، قله‌ها گرد و کم‌ارتفاع و دیواره‌های دره‌ها فرسوده، کم‌شیب و بازتر می‌شوند. رودهای کم‌سرعت و کم‌قدرتی نیز در درون آن‌ها جریان می‌یابد. یک کوه، در مراحل پایانی فعالیت، ممکن است به تعدادی تپه پراکنده در دشت تبدیل شود. نظیر این وضعیت، در مناطق وسیعی از مرکز کانادا مشاهده می‌شود.

تفاوت کوه و تپه چیست؟  
کوه، دامنه‌ها و قله‌های پرشیب دارد. قله‌ها معمولاً بسیار مرتفع‌اند. تپه‌ها کوچک‌تر و کوتاه‌ترند. البته تفاوت این دو به قضاوت افراد بستگی دارد. آن‌چه در یک محل کوه نامیده می‌شود، ممکن است با همان ارتفاع و ویژگی‌ها، در نقطه دیگر تپه محسوب شود.

◀ قله‌های تیز و پوشیده از برف در رشته‌کوه کوردیلرا از ارتفاعات آند در کشور آرژانتین. تشکیل آند ۸۰ میلیون سال قبل آغاز شد. با نزدیک شدن صفحه‌های سازنده پوسته زمین به یکدیگر، کوه‌ها شکل می‌گیرند.





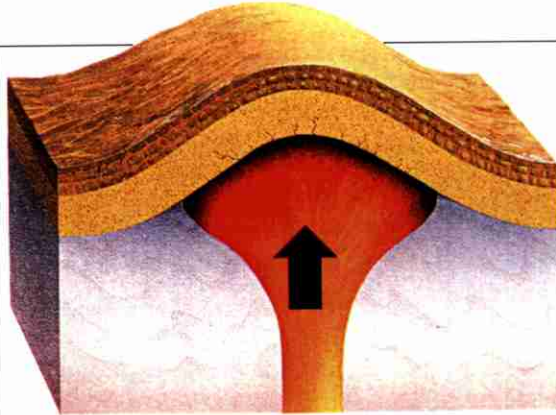
**بلندترین کوه‌ها**

اورست با ۸۸۴۳ متر / موناکیا در  
هاوایی، با آن‌که فقط ۴۲۰۵ متر آن از  
آب بیرون است، در حدود ۶۰۰۰ متر  
آن زیر آب قرار دارد. در مجموع،  
ارتفاع کوه به ۱۰ هزار متر می‌رسد.

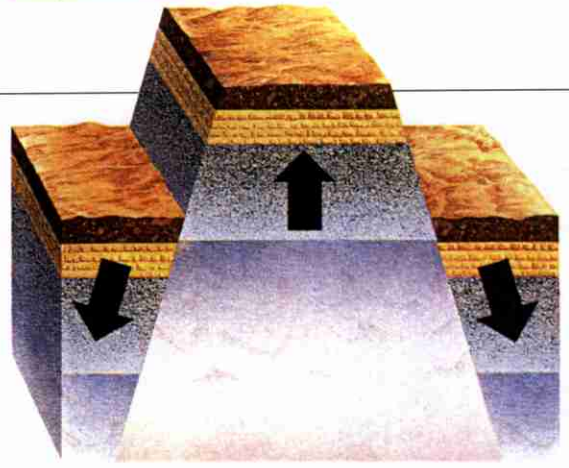
**بزرگ‌ترین رشته‌کوه‌های روی خشکی**

رشته هیمالیا - قره‌قروم، ۹۶ قله از ۱۰۹  
قله بلندتر از ۷۳۱۵ متر جهان را شامل  
می‌شود.

**بزرگ‌ترین رشته‌کوه‌های زیر دریا**  
کوه‌های واقعی در بستر اقیانوس آرام  
شرقی و هند، کوردیلرا، ۱۹ هزار  
کیلومتر درازا دارد.

**کوه‌های گنبدی**

گاهی ماگمای مذاب نمی‌تواند از میان لایه‌های محکم فوقانی به سطح زمین راهی باز کند. در عوض، باعث برآمده شدن آن لایه‌ها و ایجاد کوه‌های گنبدمانند می‌شود. گاهی نیز نیروی بالابرنده، مربوط به آب‌های زیرزمینی است که مقادیر زیادی نمک را در خود حل کرده‌اند. کوه پلک‌هیلز در داکوتای جنوبی در آمریکا [یا گنبد‌های نمکی شمال بندرعباس] نمونه فرسایش‌یافته‌ای از همین کوه‌های گنبدی است. بعد از مدتی، ممکن است سنگ‌های پوشش کوه از میان بروند و هسته آذرین یا نمکی پدیدار شود.

**کوه‌های گسلی**

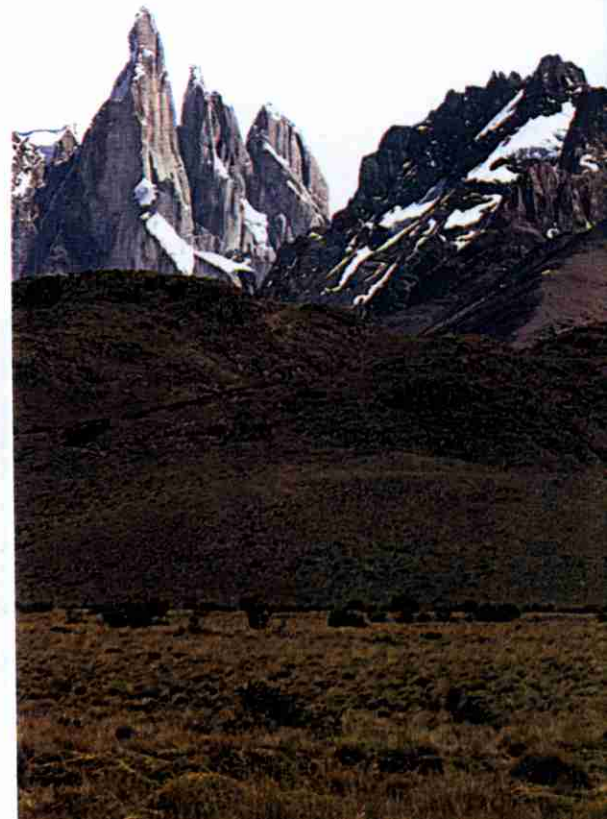
گاهی به علت بروز شکستگی در لایه‌های زمین و ایجاد گسل، قطعات عظیم سنگ از بقیه جدا می‌شوند. اگر این توده سنگ‌ها نسبت به سنگ‌های مجاور زاویه پیدا کنند، یا بالاتر بروند، کوه‌هایی به وجود می‌آید. چنین کوه‌هایی معمولاً به طور ناگهانی در یک ناحیه پدیدار می‌شوند. کوه‌های سیرانودا، در غرب آمریکا، جنگل سیاه و هارتن در اروپا و کوه رووونزوری در شرق آفریقا که ۵۱۶۷ متر ارتفاع دارد، از این نوع‌اند.

**آب و هوا**

با بالا رفتن از کوه، به ازای هر ۱۵۰ متر، تقریباً یک درجه از دمای هوا کاسته می‌شود. حتی در قله کوه‌های مرتفع منطقه استوا هم برف وجود دارد. در ارتفاعات بالا، مقدار اکسیژن کم می‌شود. بادها در این ارتفاعات شدیدند و هوا ممکن است به سرعت دگرگون شود. کوه‌ها، تأثیر زیادی در نوع آب و هوای مناطق اطراف دارند. وقتی ابرها بر فراز کوه پدیدار می‌شوند، می‌بارند. طرفی از کوه که باد می‌وزد معمولاً مرطوب‌تر از طرف دیگر آن است.

**سکونت در نواحی کوهستانی**

مردم مایل‌اند در دره‌ها که باد چندانی در آن‌ها نمی‌وزد، در نزدیکی چشمه‌ها زندگی کنند. گاهی نیز وجود معادنی چون روی و نقره مردم را به نواحی کوهستانی می‌کشاند. جاده‌ها و خطوط آهن، باید از دره‌ها بگذرند. جاده‌سازی و حفر تونل در کوهستان، بسیار پرهزینه است. دامداران، گله‌های خود را در بهار به ارتفاعات کوچ می‌دهند و در پاییز به دره‌ها برمی‌گردانند. محصولات کشاورزی روی تراس‌های ایجاد شده در دامنه تپه‌ها پرورش داده می‌شود. تراس‌بندی، باعث جمع شدن آب باران و جلوگیری از فرسایش خاک می‌شود. ۴



توریست‌ها برای تماشای مناظر زیبا، کوهنوردی، اسکی‌بازی، تماشای پرند‌ها یا شکار کبک و آهو به کوه می‌آیند.

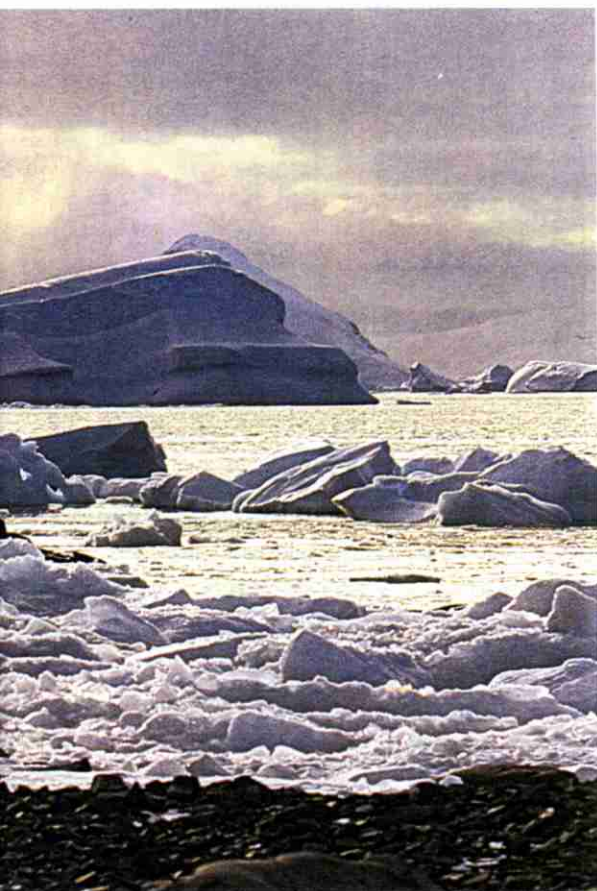
همچنین نگاه کنید به



آتش‌فشان  
تکنونیک صفحه‌ای  
ریخت‌شناسی زمین



## کوه یخ و یخ پهنه



کوه‌های یخ، توده‌های عظیم یخی هستند که از لایه‌ها یا یخچال‌های قطبی کنده شده‌اند و بر سطح دریا شناورند. تنها یک‌نهم حجم چنین توده‌هایی بر سطح آب نمایان است. در ضمن، قسمت زیر آب ممکن است وسیع‌تر از قسمت بالای سطح آب باشد. چنین کوه‌هایی برای کشتی‌ها بسیار خطرناک‌اند. در سال ۱۹۱۲ م [۱۲۹۱ ه. ش.] کشتی مسافربری معروف تایتانیک بر اثر برخورد با یکی از همین کوه‌های یخ در اقیانوس اطلس شمالی غرق شد.

کوه‌های یخ بزرگ، مانند قطعه یخی راس، از حاشیه قاره جنوبگان جدا می‌شوند. وسعت این قسمت از یخ شناور بر سطح دریا، به اندازه مساحت کشور فرانسه است. طول جبهه این قطعه عظیم، به ۶۵۰ کیلومتر و قطر یخ به ۵۰ متر می‌رسد.

در قطب شمال، بیش‌تر کوه‌های یخ در حاشیه گرینلند تشکیل می‌شوند. البته بزرگی این توده‌ها به اندازه بزرگی توده‌های جنوبی نیست، اما ارتفاع آن‌ها معمولاً زیادتر است. در یخچال‌هایی که به ساحل گرینلند می‌رسند، وقتی قسمتی از یخ بر سطح آب شناور می‌شود، قطعات بزرگی از تنه اصلی جدا می‌شود. کوه‌های یخ، در ضمن دور شدن از نواحی قطبی، کم‌کم ذوب می‌شوند. جریان‌های آب سرد، کوه‌های یخ را تا مسافت‌های زیادی جلو می‌برند. وقتی که جریان آب سرد لابرادور بیش از حد معمول به سوی جنوب ادامه می‌یابد، کوه‌های یخ را تا مسیرهای پررفت و آمد کشتی‌ها در اقیانوس اطلس شمالی می‌رساند. البته، گشتی‌های بین‌المللی دریایی، مراقبت چنین توده‌هایی هستند و به کشتی‌ها هشدار می‌دهند. گاهی نیز بعضی از کوه‌های یخ را با یدک‌کش‌های قوی جابه‌جا می‌کنند.



بزرگ‌ترین کوه یخ با سطحی بیش‌تر از ۳۱ هزار کیلومتر مربع (۳۳۵ کیلومتر طول و ۹۷ کیلومتر عرض، بزرگ‌تر از کشور بلژیک) در نوامبر سال ۱۹۵۶ م [۱۳۳۵ ه. ش.] در اقیانوس اطلس جنوبی مشاهده شد.

مرتفع‌ترین کوه یخ به ارتفاع ۱۶۷ متر، در سال ۱۹۵۸ م [۱۳۳۷ ه. ش.] در سواحل گرینلند دیده شد.

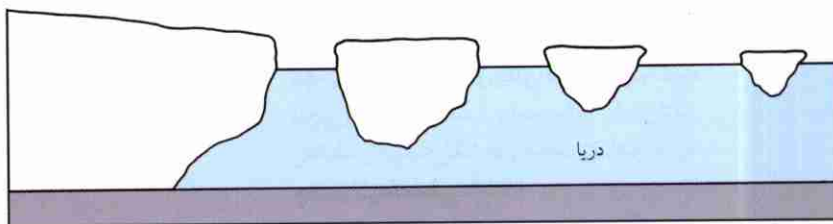
◀ کوه‌های یخی قاره جنوبگان، در مقایسه با آن‌ها که از قطب شمال جدا می‌شوند، مسطح‌تر و وسیع‌ترند.

◀ کوه‌های یخی قطب شمال، معمولاً بلند و دارای پستی و بلندی‌اند. این کوه‌ها ممکن است صدها کیلومتر از محل اولیه دور شوند و در هوای مه‌آلود، خطر آفرین باشند.





کوه یخ ————— لبه توده یخ



### عصرهای یخبندان

▲ کوه یخ زمانی تشکیل می‌شود که قطعات عظیم یخ از لبه توده‌ای که به دریا می‌رسد، جدا شود.

یخ‌پهنه‌ها و لایه‌های یخی امروزی، بازمانده مناطق یخ‌زده بسیار وسیع‌تری هستند که در عصر یخبندان در بیش‌تر مناطق اروپا و شمال آسیا و امریکای شمالی گسترش داشته‌اند. لایه‌های یخی، در ضمن حرکت در خشکی باعث تغییر شکل آن شدند. قطعات بزرگ سنگ از جای خود کنده شدند و پس از جابه‌جایی، در حاشیه‌های یخچال‌ها بر جای ماندند. به این نهشته‌ها، مورن گفته می‌شود. در زمان‌هایی که هوا گرم‌تر بود، یخ‌ها ذوب شدند و یخچال‌ها پسروی کردند. مورن‌ها بر جای ماندند و توسط آب حاصل از ذوب یخ‌ها به هر طرف برده شدند. تپه‌ها و فرورفتگی‌های باقی‌مانده هم سبب شدند که دریاچه‌های بسیار و رودهای جدیدی تشکیل شوند. ۲

### یخ‌پهنه‌ها و لایه‌های یخی

یخ‌پهنه‌ها و لایه‌های یخی، مناطق وسیع یخ و برفی هستند که به طور دائم روی بعضی خشکی‌ها را پوشانده‌اند. لایه‌های یخی، از یخ‌پهنه‌ها وسیع‌ترند. لایه‌های یخی مهم امروزی، در گرینلند و قاره جنوبگان دیده می‌شوند.

در این نقاط، در تمام طول سال دمای هوا زیر صفر می‌ماند. برفی که در زمستان‌های طولانی می‌بارد، روی هم جمع می‌شود و فقط مقدار کمی از آن در طول تابستان کوتاه ذوب می‌شود. با تجمع برف، برف‌های زیرین بر اثر وزن لایه‌های فوقانی تبدیل به یخ می‌شوند. وزن زیاد لایه‌ها، باعث گسترش یافتن و به حرکت درآمدن یخ در سرازیری می‌شود. یخی که در درون دره‌ها جریان می‌یابد، یخچال‌هایی تشکیل می‌دهد. اگر این یخ به دریا برسد، ممکن است باز هم گسترش یابد، یا آن‌که لبه‌هایش بشکند و کوه‌های یخی پدید آورد.

وزن یخ‌ها، روی خشکی نیز فشار می‌آورد. اگر همه یخی که در گرینلند یا جنوبگان وجود دارد ذوب شود، این سرزمین‌ها بالا خواهند آمد. در ضمن، اگر همه ذخایر یخی جهان ذوب شود، سطح آب دریاها ۶۵ متر بالاتر خواهد رفت. در این صورت قسمت‌های زیادی از خشکی‌های کم‌ارتفاع به زیر آب خواهد رفت و شکل قاره‌ها تغییر خواهد کرد.

همچنین نگاه کنید به



اثر گلخانه‌ای  
اقیانوس منجمد شمالی  
جنوبگان  
عصرهای یخبندان  
یخچال طبیعی



## کهکشان

◀ این کهکشان مارپیچی در صورت فلکی امراةالمسلله با کمی بیش از ۲ میلیون سال نوری فاصله، نزدیکترین کهکشان بزرگ به ماست. دو کهکشان بیضوی کوچک نزدیک به آن قرار دارند.

خورشید ما و تمام ستاره‌هایی که می‌توانید در آسمان شب ببینید جزء خانواده بزرگی از ستاره‌هاست که آن را کهکشان ما [یا کاهکشان] می‌نامیم. در شبی تاریک، راه کاهکشان همانند نواری مه‌آلود در آسمان دیده می‌شود. این، نور ستاره‌های بی‌شمار کهکشان است.

اگر بتوانید از کهکشان خارج شوید و به آن نگاه کنید، قرصی مدور و تخت می‌بینید که مرکزش برآمدگی دارد و بازوهایی مارپیچی آن را احاطه کرده‌اند. در میان ستاره‌ها ابرهای عظیمی از گاز و غبار وجود دارد که برخی درخشان و برخی تاریک‌اند. در آن سوی کهکشان ما، کهکشان‌های بسیار زیادی در تمام عالم پراکنده شده‌اند.

## انواع کهکشان

کهکشان ما از نوع مارپیچی است و قطری در حدود ۱۰۰,۰۰۰ سال نوری دارد. بسیاری از کهکشان‌های بزرگ، شکل مارپیچی زیبایی دارند. کهکشان‌های بیضوی هم وجود دارند که همانند توپ‌های پهن شده‌ای پر از ستاره‌اند. نوع سوم، کهکشان‌های نامنظم‌اند که هیچ شکل خاصی ندارند. برخی از کهکشان‌ها بسیار عجیب‌اند و به نظر می‌رسد که منفجر شده‌اند و شاید به کهکشان دیگری برخورد کرده باشند. بسیاری از این کهکشان‌ها موج‌های رادیویی قوی گسیل می‌کنند که می‌توان آن‌ها را با تلسکوپ‌های رادیویی دریافت کرد. کهکشان‌ها در فضا به صورت خوشه‌هایی جمع شده‌اند. کهکشان ما به خوشه‌ای تعلق دارد که آن را گروه محلی می‌نامیم.

◀ تصویر این کهکشان بیضوی به نام M۴۹، به کمک تلسکوپ بزرگی تهیه شده است. این کره ستاره‌ای بزرگ، ۴۲ میلیون سال نوری از ما فاصله دارد و قطرش را ۵۰,۰۰۰ سال نوری اندازه گرفته‌اند.

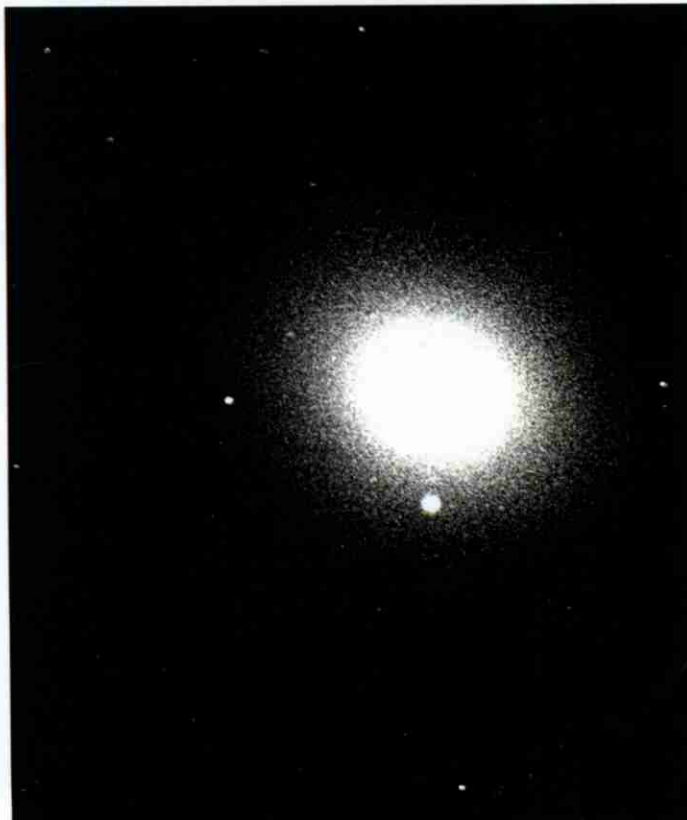
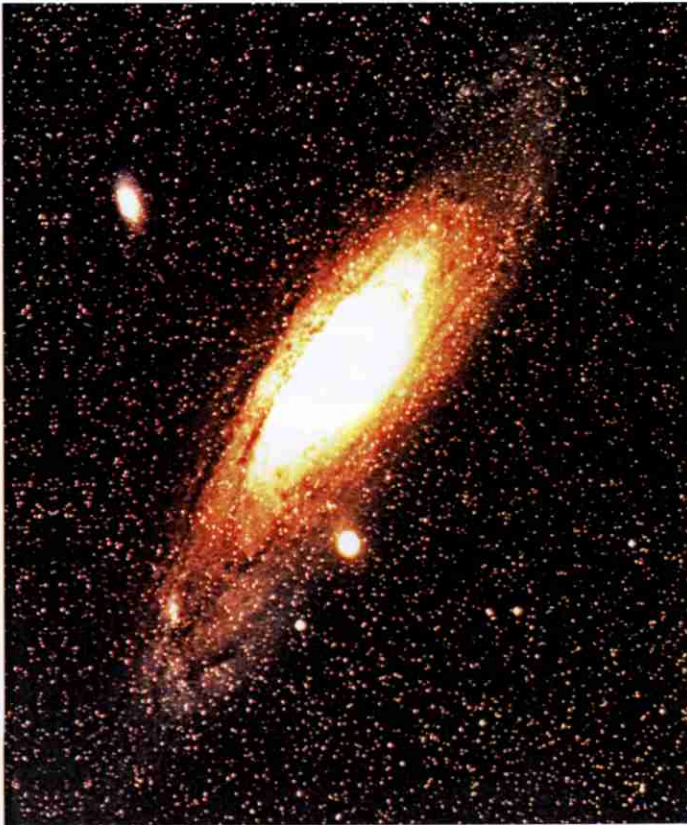
## چند کهکشان آشنا

نزدیک‌ترین کهکشان‌ها به ما دو ابر ماژلانی‌اند. آن‌ها شبیه ابرهای کوچکی به نظر می‌رسند که از ستاره‌ها تشکیل شده‌اند و فقط از نیم‌کره جنوبی زمین قابل مشاهده‌اند. فاصله آن‌ها در حدود ۱۸۰,۰۰۰ سال نوری است. بزرگ‌ترین کهکشان گروه محلی ما، کهکشان امراةالمسلله نام دارد. آن را می‌توان با چشم غیرمسلح به صورت لکه‌ای مه‌آلود مشاهده کرد. این کهکشان از نوع مارپیچی است با قطر ۱۳۰,۰۰۰ سال نوری. یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌هایی که اخترشناسان تاکنون بررسی کرده‌اند، کهکشان بیضوی M۸۷ است. قطر این کهکشان یک میلیون سال نوری و فاصله‌اش از ما ۵۰ میلیون سال نوری است. <sup>۸</sup>

همچنین نگاه کنید به



راه کاهکشان  
سال نوری  
ستاره‌ها  
عالم  
کیهان‌شناسی





## کیسه داران

بعضی وقت‌ها به کیسه داران «پستان داران جیب‌دار» هم می‌گویند، چون بسیاری از کیسه‌داران ماده، جیب پشمالویی در قسمت زیر بدنشان دارند. نقش این کیسه این است که بچه‌ها را از موقع تولد تا زمانی که بتوانند مستقل زندگی کنند در خود نگه دارد و محافظت کند.

بچه‌های کیسه‌داران فقط ۶ هفته یا حتی کم‌تر در بدن مادرشان رشد می‌کنند. وقتی به دنیا می‌آیند هنوز رشد و نمویشان شروع نشده است و خیلی ریزند. بزرگ‌ترینشان فقط در حدود ۲ سانتی‌متر طول دارد و بعضی‌ها به اندازه یک دانه برنج هستند. اما همه آن‌ها دست‌های بزرگ و چنگال‌های قوی دارند تا خود را از لابه‌لای پشم بدن مادرشان به کیسه برسانند. وقتی نوزاد به آن‌جا می‌رسد، پستان مادرش را پیدا می‌کند و بدین ترتیب غذایش تأمین می‌شود. در ابتدا آن‌قدر ضعیف است که نمی‌تواند شیر بمکد، اما مادر شیر را به دهانش می‌راند. بچه‌های کیسه‌داران در این کیسه نسبتاً کند رشد می‌کنند.

پستان‌داران کیسه‌دار بیش‌تر در استرالیا، گینه نو و آمریکای جنوبی یافت می‌شوند، زیرا طی ۱۰۰ میلیون سال گذشته، قاره‌های استرالیا و آمریکای

### پراکندگی

استرالیا، گینه نو، آمریکای جنوبی، یک گونه در آمریکای شمالی

### بزرگ‌ترین

کانگوروی قرمز؛ نرها ممکن است بیش از ۲۵ متر طول و تا ۹۰ کیلوگرم وزن داشته باشند؛ ماده‌ها کوچک‌ترند.

### کوچک‌ترین

پیلبرا نینگایی؛ سر و بدن جانور بالغ ممکن است فقط ۴ تا ۶ سانتی‌متر باشد. البته دمش به همین بلندی است. وزنش ممکن است بیش از ۲ گرم نباشد.

### زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته کیسه‌داران

تعداد گونه‌ها در حدود ۳۳۰

### ▼ کیسه‌داران از نظر شکل

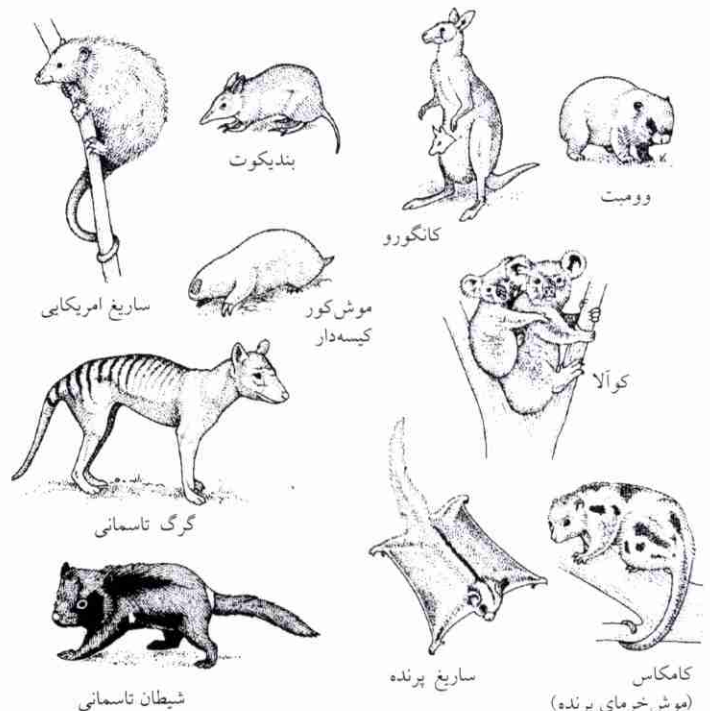
ظاهری و طرز زندگی بسیار متنوع‌اند. گرگ تاسمانی از سال ۱۹۳۶ تاکنون مشاهده نشده است. بنابراین تقریباً با قطعیت می‌توان گفت که نسلش منقرض شده است.



▲ ساریغ‌های کوچک که در کیسه از پستان مادر تغذیه می‌کنند.

جنوبی جزیره‌هایی جدا از بقیه دنیا بودند. وقتی استرالیا از بقیه قاره‌ها جدا شد، تقریباً تنها پستان‌دارانی که در آن‌جا زندگی می‌کردند کیسه‌داران بودند؛ در آمریکای جنوبی هم پستان‌داران گوشت‌خوار، کیسه‌دار بودند. در هر دو این قاره‌ها، کیسه‌داران به شکل جانوران مختلفی تکامل یافتند و به شکل‌های متفاوتی زندگی می‌کردند.

در حدود ۱۰ میلیون سال قبل که آمریکای جنوبی به آمریکای شمالی متصل شد، کیسه‌داران مجبور شدند با پستان‌داران دیگری که امکان بیش‌تری برای زنده ماندن داشتند رقابت کنند. بسیاری از آن‌ها منقرض شدند و اکنون فقط استخوان‌های فسیل شده آن‌ها نشان می‌دهد که چه جانوران خارق‌العاده‌ای بودند. استرالیا هنوز هم جزیره‌ای جدا از بقیه نقاط جهان است، بنابراین کیسه‌داران آن‌جا هنوز هم بسیار متنوع‌اند. در آن‌جا می‌توان کیسه‌داران چرنده، درخت‌زی، نق‌زن و گوشت‌خوار را مشاهده کرد که مثل پستان‌داران بقیه نقاط دنیا زندگی می‌کنند. ۱۵



همچنین نگاه کنید به

پستان‌داران  
پلاتیپوس  
ساریغ‌ها  
کانگوروها  
کوالاها  
وومبت‌ها



## کیمیاگری

صدها سال پیش کیمیاگران سعی کردند ماده‌ای پیدا کنند که فلزات ارزان را تبدیل به طلا کند. آنان همچنین در جستجوی مایعی جادویی به نام «اکسیر جوانی» بودند که عمر جاودانی بدهد. اعراب این کار را که هزاران سال پیش در چین و مصر شروع شده بود کیمیاگری نامیدند. در قرن دوازدهم مردم اروپا با ترجمه کتب عربی قدیم مطالبی درباره

همچنین نگاه کنید به



شیمی دان  
طلا  
فلزات

ملکه الیزابت اول کیمیاگری را که قول داده بود طلا بسازد اما موفق نشده بود، در برج لندن زندانی کرد.

آیزک نیوتون دانشمند بزرگ انگلیسی به کیمیاگری علاقه داشت به طوری که چند ماه از عمر خود را صرف ساختن «اکسیر» جادویی کرد تا بتواند فلزات معمولی را به طلا تبدیل کند.



▲ مدلی برای نشان دادن حرکت کهکشان‌ها. با باد شدن بادکنک، نقاط روی آن از هم دور می‌شوند.

کیمیاگری آموختند. امروزه ساخت مقادیر خیلی کم بعضی از فلزات نادر در رآکتورهای هسته‌ای ممکن شده است، اما هزینه این کار بسیار بیش‌تر از هزینه خریدن فلزات طبیعی است. تلاش در زمینه کیمیاگری سبب شد که دانش شیمی امروزی شکل بگیرد. ▼

## کیهان‌شناسی

یکی از کارهایی که اخترشناسان سعی می‌کنند انجام دهند، این است که بفهمند عالم روی هم رفته چه شکلی است. آن‌ها می‌خواهند به چندین پرسش پاسخ دهند: آیا عالم در همه جا یک شکل است؟ «عالم چگونه آغاز شد؟» آیا عالم تا ابد به همین صورت خواهد بود؟ علم بررسی چنین پرسش‌هایی را کیهان‌شناسی می‌نامند.

### عالم چگونه آغاز شد؟

اخترشناسان از روی عکس‌هایی که با بزرگ‌ترین تلسکوپ‌های دنیا گرفته شده، دریافته‌اند که عالم

ادوین هابل (۱۸۸۹-۱۹۵۳ م [۱۲۶۸-۱۳۳۲ ه. ش.]) اخترشناس آمریکایی، کشف کرد که کهکشان‌ها از هم دور می‌شوند و عالم در حال انبساط است. اخترشناسان با توجه به اندازه کنونی عالم می‌توانند دریابند که سن عالم حداقل ۱۵ هزار میلیون سال است.

### ▼ اخترشناسان با بررسی

عکس‌هایی مثل این، که خوشه‌های کهکشان‌ها را نشان می‌دهد، سعی می‌کنند درباره عالم بیش‌تر بیاموزند.



## کار عملی

به نظر می‌رسد که تمام کهکشان‌ها از ما دور می‌شوند اما اگر ما در هر کهکشان دیگری هم بودیم وضعیت همین بود. هیچ کهکشان خاصی در مرکز قرار ندارد. با استفاده از یک بادکنک می‌توانید نشان دهید که چگونه چنین چیزی ممکن است.

با خودکار چند «کهکشان» بر روی یک بادکنک رسم کنید. سپس بادکنک را باد کنید و ببینید چه اتفاقی برای کهکشان‌ها می‌افتد. با باد شدن بادکنک، کهکشان‌های رسم شده از هم دور می‌شوند. سطح بادکنک همانند عالم است. با بزرگ شدن عالم، کهکشان‌های واقعی از هم دور می‌شوند.

همچنین نگاه کنید به



اخترشناس  
انفجار بزرگ  
ستاره‌ها  
عالم  
کهکشان



## گازها



▲ جوش کاری دو قطعه فلز به یکدیگر با استفاده از شعله اکسی استیلن.

هلیم خیلی سبک است و آتش نمی گیرد، از این گاز برای پر کردن بالون ها و کشتی های هوایی امروزی استفاده می کنند. قبلاً برای پر کردن این کشتی های هوایی از هیدروژن استفاده می کردند اما متأسفانه هیدروژن خیلی راحت شعله ور می شود. امروزه از هیدروژن، بیش تر برای تهیه کره نباتی، و همراه با نیتروژن برای تهیه کود استفاده می شود. هنگامی که جریان الکتریسیته را از لوله های پر شده از گاز نتون یا گازهای نادر دیگر عبور می دهند، این گازها برافروخته می شوند. از این لوله ها برای ساخت تابلوهای تبلیغاتی که شب ها روشن می شوند استفاده می کنند.

## گازهای سوختی

گاز طبیعی، همان گازی که در آشپزخانه ها یا دیگ های حرارت مرکزی می سوزد، از بقایای گیاهان و حیواناتی که میلیون ها سال پیش زندگی می کردند به دست می آید. ۱۷

## هوا: مخلوطی از گازها

هوا مخلوطی از دست کم نه گاز مختلف است. این گازها در صنعت کاربردهای زیادی دارند. مثلاً در ساختن فولاد از آهن مقدار زیادی اکسیژن به کار می رود. اکسیژن در آهن مذاب دمیده می شود تا ناخالصی های موجود در آهن را بسوزاند و آن را تبدیل به فولاد کند. گاهی اوقات اکسیژن با گاز دیگری که استیلن نامیده می شود مخلوط می شود و می سوزد. این شعله به اصطلاح اکسی - استیلن خیلی داغ است به طوری که می تواند فولاد را ذوب کند و بنابراین برای بریدن فولاد یا جوش دادن قطعات فولادی به کار می رود.

نیتروژن ۷۸ درصد هوا را تشکیل می دهد. سوزاندن مواد در این گاز بسیار دشوار است. بنابراین ظرف هایی را که برای نگهداری مواد منفجره و نفت به کار می روند با نیتروژن پر می کنند. اما کاربرد اصلی نیتروژن در ساخت کودها، مواد منفجره، رنگ ها و داروهاست.

## دی اکسید کربن و آتش

از دی اکسید کربن برای خاموش کردن آتش استفاده می شود، بدین ترتیب که وقتی این گاز از آتش خاموش کن خارج می شود «پوششی» روی آتش می سازد، زیرا از هوا سنگین تر است. این پوشش سبب قطع جریان هوا می شود و کمک می کند که آتش خاموش شود. برای ساخت نوشابه های گازدار این گاز تحت فشار زیاد در نوشابه حل می شود. هنگامی که بطری را تکان می دهیم گاز به صورت حباب از سطح مایع خارج می شود.

## گاو میش های امریکایی

گاو میش های امریکایی جانوران بزرگی شبیه گاووند که قبلاً در اروپا و امریکا زیاد بودند. در گذشته های بسیار دور این جانوران در اروپا تا حد انقراض شکار شدند. امروزه تنها چند رأس از آن ها در پارک ها و باغ وحش ها وجود دارد.

در سال ۱۸۵۰ م [۱۲۲۹ ه. ش.] در امریکا تخمین می زدند که بیش از ۱۰۰ میلیون رأس گاو میش امریکایی در گله ها زندگی می کنند. مهاجران اروپایی آن قدر این جانور را شکار کردند که تا سال ۱۹۰۰ م [۱۲۷۹ ه. ش.] تنها ۱۰۰۰ رأس از آن ها باقی مانده بود. از آن موقع بود که از آن ها محافظت شد و امروزه حدود ۵۰,۰۰۰ رأس از این جانور وجود دارد. ۱۸

همچنین نگاه کنید به



بورفالو ها  
گاو ها



▲ گاو میش امریکایی نر بسیار بزرگ تر از ماده است. موفقیت این جانور در جفت گیری به اندازه جثه اش بستگی دارد، چون باید با بسیاری از نر های دیگر رقابت کند.

## پراکندگی

چمن زارها و جنگل های امریکای

جنوبی

وزن

در حدود ۸۰۰ کیلوگرم

تعداد فرزند ۱

طول عمر

در طبیعت در حدود ۲۰ سال، در

اسارت تا ۴۰ سال

زیرشاخه مهره داران

رده پستان داران

راسته زوج سمان

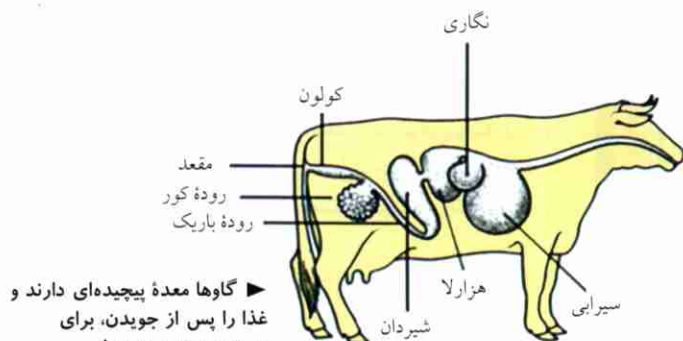
تیره گاو ان

تعداد گونه ها ۲، گاو میش

امریکایی و اروپایی



## گاوها



▶ گاوها معده پیچیده‌ای دارند و غذا را پس از جویدن، برای جویدن مجدد، به دهان برمی‌گردانند.

می‌کنند و گاوهای اهلی نیز ممکن است جانوران نسبتاً خطرناکی باشند. گاوهای ماده نیز شاخ دارند، اما، جز در مواقعی که از گوساله خود دفاع می‌کنند، عموماً بی‌آزارند. اغلب شاخ گاوهای اهلی را می‌برند تا کار کردن با آن‌ها کم‌خطرتر باشد، بدین ترتیب احتمال این‌که به یکدیگر آسیب برسانند نیز کمتر می‌شود.

گاوها اولین بار حدوداً ۸۰۰۰ سال پیش اهلی شده‌اند. امروزه در حدود ۲۰۰ نژاد از آن‌ها موجود است که از نظر جثه و رنگ با هم تفاوت دارند. برخی از آن‌ها، مانند نژاد ژرسی، به منظور استفاده از شیر پرچربی و بقیه برای استفاده از گوشت و پوست‌شان پرورش داده می‌شوند. علاوه بر این از گاوها برای کشیدن گاوآهن و بارهای سنگین نیز استفاده می‌شود و، در برخی مناطق دنیا، مدفوع خشک شده آن‌ها سوخت مهمی به‌شمار می‌آید. ▼

گاوها زوج‌سم‌اند، به این معنی که سم‌های شان به دو انگشت تقسیم شده است. گوزن‌ها، زرافه‌ها و شترها نیز زوج‌سم‌اند.

گاوها در ابتدا جانورانی وحشی بودند که در بیشه‌زارها زندگی می‌کردند. در نتیجه تخریب جنگل‌های محل زیست گاوها، تعداد اندکی از آن‌ها به صورت وحشی باقی مانده‌اند. اوروکس جد تقریباً تمام گاوهای اهلی در ۱۶۲۷ م [۱۰۰۶ ه. ش.]. منقرض شد. تعداد اندکی از گونه‌های وحشی گاوها به نام بنتنگ و گور هنوز در جنگل‌های جنوب شرقی آسیا باقی مانده است. گاو نر در طبیعت گروهی تشکیل شده از حدود پانزده گاو ماده و گوساله‌های آن‌ها را رهبری می‌کند.

گاوها بیش‌تر در طول روز تغذیه می‌کنند. هر گاو حدود ۷۰ کیلوگرم علف می‌خورد و البته از درخت‌ها و بوته‌ها نیز تغذیه می‌کند. گاوها جزو نشخوارکنندگان‌اند، یعنی معده پیچیده‌ای متشکل از چهار بخش دارند. آن‌ها بدون آن‌که علف و سایر برگ‌ها را مدت زیادی بچوند، آن‌ها را می‌بلعند و این غذا پس از بلعیده شدن وارد سیرابی و نگاری می‌شود. در آن‌جا غذا به وسیله میلیون‌ها باکتری موجود تا حدودی تجزیه (هضم) می‌شود. سپس جانور نشخوار می‌کند، یعنی غذا را دوباره به دهان برمی‌گرداند و آن را خوب می‌جود. غذای جویده شده دوباره بلعیده و وارد نگاری می‌شود و سپس به هزارلا و شیردان می‌رود. در آن‌جا تعداد بیش‌تری از میکروب‌ها کار هضم را به پایان می‌رسانند.

گاوهای نر از شاخ‌های خود برای دفاع استفاده

## پراکندگی

گاوهای وحشی در جنوب شرقی آسیا

گاوهای اهلی در سرتاسر دنیا جثه

ارتفاع در شانه حدوداً ۱/۸ متر؛ وزن،

«بسته به نژاد» حدوداً بین ۳۵۰ و ۹۰۰

کیلوگرم

تعداد بچه ۱

هر گاو ماده اهلی می‌تواند در سال تا

۵۷۳۵ لیتر شیر تولید کند.

طول عمر

بیش از ۲۰ سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته زوج‌سمان

خانواده گاویان

تعداد گونه‌ها ۵



## ◀ گاو وحشی در جنگل‌های

جنوب شرقی آسیا زندگی می‌کند. این جانور گور نام دارد و در حال حاضر گونه بسیار نادری است.

همچنین نگاه کنید به

آنته‌لوپ‌ها

اهلی کردن

بزها

بوقالوها

زراعت و دام‌پروری

شاخ و سرون‌شاخ

شیر (۲)

گاو میش‌های آمریکایی

گوزن‌ها

یاک‌ها خویشاوند نزدیک گاوها هستند. مغول‌ها، تبتی‌ها و سایر مردم ساکن کوهستان‌های هیمالیا، یاک‌ها را برای استفاده از پشم، شیر، گوشت و سرگین آن‌ها و حمل بارهای سنگین نگاه می‌دارند.



بر سطح سیاره مشتری وزن شما در حدود سه برابر وزنتان در سطح زمین است.

ممکن است شنیده باشید که گرانش کششی است که ما را رو به پایین می کشد و بر سطح زمین نگاه می دارد. هر چیز نسبت به چیزهای دیگر کشش گرانشی دارد؛ اما هر چه جرم جسم بیش تر باشد، کشش گرانشی هم بیش تر می شود. زمین که جرم بسیار زیادی دارد، کشش گرانشی بسیار نیرومندی ایجاد می کند که کشش های جزئی بین اجسام مختلف در مقایسه با آن ناچیز است.

### گرانش و وزن

کشش رو به پایین گرانش به ما احساس سنگین بودن، یا وزن، می دهد. سیاره های دیگر که از زمین کوچک ترند کشش گرانشی کمتری دارند و اگر ما روی آن سیاره ها قرار بگیریم وزن کمتری احساس می کنیم. برعکس، روی سطح سیاره های بزرگ تر از زمین وزن ما بیش تر خواهد بود حتی اگر اندازه ما ثابت بماند. هر چه از سیاره ای دور تر شویم سبک تر می شویم و اگر به فضاهای دور از همه سیاره ها برویم وزن ما به اندازه ای کم و ناچیز خواهد شد که در فضا شناور می شویم.

### گرانش و عالم

کشش ماه از سوی زمین باعث می شود که ماه در مدار خود به دور زمین بچرخد و گرانش وارد از خورشید بر زمین و سیاره های دیگر باعث گردش آن ها در مدارهایشان به دور خورشید می شود. خورشید و بیش از ۱۰۰,۰۰۰ میلیون ستاره دیگر در مجموعه عظیمی به نام کهکشان را نیز گرانش نگه داشته است. در واقع اگر گرانش ذرات گاز و غبار را به سوی یکدیگر نمی کشید خورشید و سیارات وجود نداشتند.

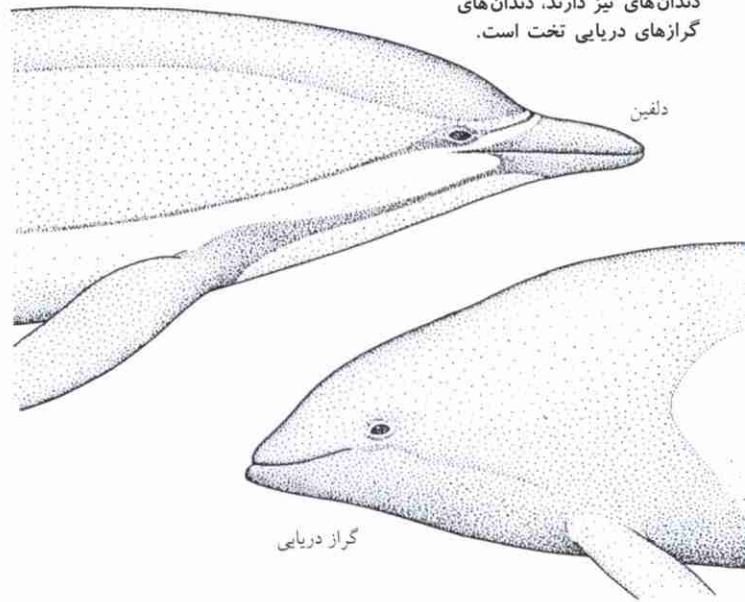
### مرکز گرانش

اگر یک مداد را روی مداد دیگر بگذارید و آن را به حال تعادل درآوردید محل تقاطع دو مداد مرکز گرانش مداد متعادل است. گویی همه وزن این مداد در این نقطه متمرکز است. اگر کمی خمیر بازی را به یک سر مداد بچسبانید مداد روی نقطه دیگری به حال تعادل درمی آید. وزن خمیر مرکز گرانش را جابه جا کرده است. وقتی بچه ها روی الاکلنگ می نشینند باید جای نشستن خود را طوری تعیین کنند که مرکز گرانش بر وسط الاکلنگ [تکیه گاه آن] منطبق بماند. ۱۷

## گرازهای دریایی

گرازهای دریایی پستان دارند. در بریتانیا، جانورانی را گراز دریایی می گویند که شبیه دلفین های کوچک و چاق اند و صورت های کوچک دارند. این موجودات همیشه باله پشتی ندارند، ولی اگر داشته باشند کوچک و مثلثی شکل است، نه خمیده به عقب. گرازهای دریایی تا ۸۰ دندان در دهانشان دارند، ولی این دندان ها تخت و بیلی شکل است، نه تیز و برنده. در امریکا بعضی از دلفین های کوچک را هم گراز دریایی می نامند.

گراز دریایی معمولی یا بندری به این دلیل این نام را گرفته است که بیش تر اوقات نزدیک ساحل شنا می کند، ولی در غرب اقیانوس اطلس در ماه های سرد به آب های عمیق تر مهاجرت می کند. این موجودات معمولاً در دریا به صورت گروه های کوچک دیده می شوند و برای این که حدود چهار بار در دقیقه نفس بکشند، در سطح آب جست و خیز می کنند. با این که گراز دریایی می تواند حداکثر چهار دقیقه زیر آب بماند، می تواند تا عمق بیش از ۵۰ متری آب فرو برود. گراز دریایی دال نسبت به گرازهای دریایی دیگر بازیگوش تر است و می گویند که در بین بالنها سریع ترین شناگر است و سرعت آن در مسافت های کوتاه تا ۵۰ کیلومتر بر ساعت می رسد. هر دو گونه از ماهی های کوچک و بدون فلس مانند شاه ماهی تغذیه می کنند. هر سال تعداد زیادی از هر دو گونه کشته می شوند. یا در توره های ماهی گیری گرفتار می شوند و یا برای غذا شکار می شوند. ۱۸



#### پراکندگی

آب های ساحلی نیم کره شمالی و آب های نواحی جنوب امریکای جنوبی

#### بزرگ ترین

گراز دریایی دال؛ حدود ۱/۸ تا ۲/۱ متر طول؛ ۱۰۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم وزن. ماده ها کمی از نرها کوچک ترند.

#### کوچک ترین

گراز دریایی خلیج کالیفرنیا؛ ۱/۲ تا ۱/۵ متر طول. وزن فقط ۳۰ کیلوگرم

#### تعداد فرزند

۱؛ گراز دریایی معمولی تا ۸ ماهگی و گراز دریایی دال تا ۲ سالگی شیر می خورد.

#### طول عمر

در گونه های مختلف متفاوت است؛ گاهی بیش از ۲۰ سال (گراز دریایی بدون باله) اما به ندرت بیش از ۱۰ سال (گراز دریایی معمولی)

#### زیرشاخه مهره داران

#### رده پستان داران

#### راسته آب بازان

#### تیره فوکسانان

#### تعداد گونه ها ۶

#### همچنین نگاه کنید به

#### بالن ها

#### پستان داران

#### دلفین ها

▼ گرازهای دریایی از چند جهت با دلفین ها فرق دارند؛ این جانوران عموماً کوچک اند و صورت های گرد دارند، نه پوزه دار. برخلاف دلفین ها که دندان های تیز دارند، دندان های گرازهای دریایی تخت است.

وزن شما روی سطح زمین شش برابر وزنتان روی سطح ماه است.

همچنین نگاه کنید به



جرم  
نیرو  
وزن



## گره‌ها

می‌توانند با هم آمیزش کنند. این نشان می‌دهد که همه این گره‌ها از یک گونه‌اند و همه از جدّ یکسانی به وجود آمده‌اند.

## نگهداری از گره‌خانگی

گره‌ها از بیش‌تر جانوران اهلی دیگر مستقل‌ترند با این حال باید مثل بقیه جانوران خانگی روزی دو بار غذای پروتئین‌دار بخورند، چون آن‌ها بیش‌تر از جانوران دیگر به گوشت نیاز دارند. گره‌ها معمولاً دوست دارند شیر بخورند، ولی آب هم باید در دسترسشان باشد. با این‌که گره‌ها بیش‌تر وقت خود را صرف تمیز کردن خود می‌کنند، باید مویشان را برس کشید تا موهای اضافی بدنشان بریزد.



## پراکندگی

گونه‌های وحشی گره‌سانان در همه قاره‌ها جز اقیانوسیه و قطب جنوب پیدا می‌شوند. در بعضی از جزیره‌ها نیز وجود ندارند.

## بزرگ‌ترین

ببر سیبری که طول سر و بدنش تا ۲/۸ متر است و طول دمش به ۹۵ سانتی‌متر می‌رسد. نرها ممکن است تا ۳۶۰ کیلوگرم وزن داشته باشند.

## بقیه گره‌سانان بزرگ

شیر، پلنگ، جگوار، پلنگ برقی، چیتا. این گره‌ها غرش می‌کنند. ولی ساختمان گلویشان به صورتی است که جز موقع بیرون دادن نفس، نمی‌توانند خرخر کنند.

## کوچک‌ترین

گره‌پاسیاه آفریقای جنوبی، طول سر و بدن این گره بیش‌تر از ۵۰ سانتی‌متر نیست و طول دمش حداکثر ۲۰ سانتی‌متر است. وزنش ممکن است فقط ۱/۵ کیلوگرم باشد و هیچ وقت از ۲/۷ کیلوگرم بیش‌تر نیست.

## بقیه گره‌سانان کوچک

گره وحشی اروپایی، گره آنتی، سروال، گره مرمری، گره طلایی، گره پلنگی آمریکای جنوبی، گره ماهی‌گیر، جگواروندی، سیاه‌گوش، یوزپلنگ آمریکایی. این گره‌ها غرش نمی‌کنند، ولی وقتی نفسشان را تو می‌دهند می‌توانند به همان صورتی خرخر کنند که موقع بیرون دادن نفسشان می‌کنند.

## زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته گوشت‌خواران

تیره گره‌سانان

## ◀ گره‌خانگی مانند اجداد

وحشی‌اش رفتار می‌کند. باغچه، همان جنگلی است که گره در آن شکار می‌کند. نام لاتین گره فلیس سیلواستریس کاتوس است.

ببر

پلنگ

جانوران شبنگ

چشم

چیتا

دندان

شیر (۱)

طبقه‌بندی

گوشت‌خواران

همچنین نگاه کنید به





► سیاه‌گوش سبیریایی که خمیازه می‌کشد و ۲۸ دندان خود را نشان می‌دهد (بیش تر گربه‌سانان ۳۰ دندان دارند). دندان‌های کوچک پیشین برای دریدن شکار است و دندان‌های نیش بزرگ برای سوراخ کردن و پاره کردن گوشت. دندان‌های عقب گربه مانند تیغه‌های قیچی هستند و برای جدا کردن گوشت از استخوان مناسب‌اند.

وقتی گربه جانوری را شکار می‌کند، در خوردن گوشتش وقت تلف نمی‌کند. در عقب دهان گربه دندان‌هایی شبیه قیچی وجود دارد که برای تکه‌تکه کردن غذا استفاده می‌شود. گربه‌ها مانند بیش تر گوشت‌خواران، تکه‌های بزرگی از گوشت را می‌بلعند و می‌توانند آن را به سادگی هضم کنند. این جانوران معمولاً نیازی به تقسیم غذا بین خود ندارند، چون همه گربه‌سانان به استثنای شیر، تنها زندگی می‌کنند. بیش تر آن‌ها مناطق وسیعی را به خود اختصاص می‌دهند و از آن دفاع می‌کنند و با گربه‌سانان دیگر مقابله می‌کنند. در طبیعت هر گروه از گربه‌سانان به احتمال زیاد از یک مادر و بچه‌هایش تشکیل شده است.

► گربه می‌تواند چنگال‌هایش را در پوست پایش پنهان کند تا موقع راه رفتن فرسوده و کند نشوند. در زمان حمله، ماهیچه‌های قوی آن‌ها را روی استخوان‌های انگشت می‌کشند و به این ترتیب چنگال‌ها مثل خنجر از غلافشان خارج می‌شوند.

► بعضی از گربه‌سانان مانند این پلنگ ابری، در مناطق سرد دنیا زندگی می‌کنند. این حیوانات، پشم نرم و متراکم زیبایی دارند. صدها سال است که گربه‌سانان را برای پشمشان شکار می‌کنند، به همین دلیل امروزه بعضی از گونه‌ها در معرض خطر انقراض‌اند.



ماهیچه‌ها برای خارج شدن چنگال در این جهت کشیده می‌شوند

این کار مخصوصاً برای گربه‌هایی که موی بلند دارند مهم است، زیرا اگر از موی آن‌ها مواظبت نشود ممکن است در هم گره بخورد. باید از گربه‌های خانگی در برابر بیماری‌هایی مثل بیماری‌های گوارشی و انفلوآنزا محافظت کرد. مراجعه سالانه به دامپزشک برای واکسن زدن بر ضد این بیماری‌ها، باعث می‌شود که گربه‌های خانگی بسیار بیش‌تر از خویشاوندان وحشی‌شان زنده بمانند.

## گربه‌سانان

گربه‌های خانگی جزو گربه‌سانان هستند. این گروه ۳۷ گونه را شامل می‌شود که گربه‌های بزرگی مانند شیر، و گربه‌های کوچکی مانند پلنگ راه راه را در برمی‌گیرد. اگر از اندازه متفاوت آن‌ها بگذریم، به راحتی می‌توان دید که همه این جانوران با هم خویشاوند هستند.

## شکار کردن و غذا خوردن

همه گربه‌های وحشی شکارچی‌اند و با غذایی که از راه شکار کردن به دست می‌آورند، زندگی می‌کنند. همه آن‌ها بدن‌های نرم و پاهای قوی دارند، زیرا روش شکار آن‌ها به این صورت است که کمین می‌کنند و سپس ناگهان به شکارشان حمله می‌کنند یا روی آن می‌پرند. بیش‌تر گربه‌ها در مسافت‌های کوتاه بسیار سریع می‌دوند. ولی اگر شکارشان بیش‌تر از چند متر بدود، از آن دست می‌کشند. گربه‌ها چشم‌های بزرگی دارند که جلو را نگاه می‌کند و در جلو صورتشان قرار دارد. این چشم‌ها به آن‌ها قدرت می‌دهد تا در موقع پریدن روی شکار، فاصله را به درستی تخمین بزنند. انگشت‌های گربه‌سانان، چنگال‌های تیزی دارد. این چنگال‌ها به طور طبیعی در داخل پوست پا قرار دارند تا در موقع دویدن جانور کُند نشوند، ولی در هنگام نگه داشتن و پاره کردن غذا بیرون می‌آیند.

بیش‌تر گربه‌سانان در شب شکار می‌کنند و موهای بلندی در اطراف لب خود دارند که به حس لامسه آن‌ها در شب کمک می‌کند. ۱۵





## گرگ‌ها

معمولاً فقط یکی از ماده‌های گروه بچه به دنیا می‌آورد و بقیه اعضای گروه در غذا دادن و بزرگ کردن بچه‌ها کمک می‌کنند و برایشان گوشت شکاری را که کیلومترها دورتر به دست آمده است، می‌آورند.

همچنین نگاه کنید به

رویاها  
سگ‌ها

گرگ‌ها در گروه‌هایی زندگی می‌کنند که اندازه آن‌ها به مقدار غذایی که می‌توانند پیدا کنند، بستگی دارد. رئیس گروه، جفتی هستند که زادوولد می‌کنند و تا آخر عمر با هم جفت‌گیری می‌کنند. این گروه ممکن است تا بیست عضو داشته باشد. چون گرگ‌ها به صورت گروهی شکار می‌کنند، می‌توانند جانورانی را که از خودشان بزرگ‌ترند شکار کنند. غذای آن‌ها بیش‌تر گوزن است و معمولاً گوزن‌های ضعیف را شکار می‌کنند. هر گرگ بعد از شکار می‌تواند

در حدود ۹ کیلوگرم گوشت بخورد. گرگ‌ها لاشه را تا آخر می‌خورند. ۱۵



## تعداد فرزند

۴ تا ۷ فرزند که تا ۵ هفته شیر می‌خورند و سپس همه اعضای گروه به آن‌ها غذا می‌دهند و از آن‌ها مراقبت می‌کنند.

## طول عمر

در طبیعت حدود ۱۰ سال، در اسارت ۱۶ سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته گوشت‌خواران

تیره سگ‌سانان

تعداد گونه‌ها ۲

## گرما

گرما نوعی انرژی است. هرگاه به آب در حال گرم شدن نگاه کنید تأثیر گرما را می‌بینید. آب ساکن درون ظرف به آبی جوشان و متلاطم تبدیل می‌شود که حباب‌های بخار از آن خارج می‌شوند. جلو بخار نروید چون ممکن است پوست شما را بسوزاند و به شما آسیب برساند. هرگاه سرپوشی روی ظرف آب جوشان باشد بخاری که از ظرف خارج می‌شود این سرپوش را تکان می‌دهد.



▲ تابش گرمای خورشید، از خلأ عبور می‌کند.

## گرما چه می‌کند؟

برای درک اتفاقاتی که در حین گرم شدن یک جسم رخ می‌دهد ابتدا لازم است تصویری از ساختار ذرونی جسم در ذهن داشته باشیم. هر جامد نظیر آهن از اتم‌های بسیار کوچک تشکیل شده است. اتم‌ها بسیار نزدیک به هم‌اند اما ساکن نیستند و همواره در حال ارتعاش یا لرزش‌اند. با گرم شدن آهن، اتم‌های آن انرژی بیش‌تری پیدا می‌کنند که باعث ارتعاش شدیدتر آن‌ها می‌شود و اتم‌ها شروع به از هم جدا شدن می‌کنند. به این ترتیب جامد ذوب و به مایع تبدیل می‌شود. با گرم شدن بیش‌تر، سرعت اتم‌ها به حدی زیاد می‌شود که اتم‌ها از یکدیگر فرار می‌کنند و مایع به گاز تبدیل می‌شود.



▲ گرما به سرعت در طول قاشق فلزی جابه‌جا می‌شود. فلزها رساناهای خوب گرما هستند.



▲ جریان‌های همرفتی به سرعت گرما را به همه جای اتاق می‌برند.

## دما و گرما

پل به کار رفته‌اند، فاصله‌ای می‌گذارند تا تیرها در روزهای گرم جای انبساط داشته باشند.

شاید تصور کنید دما و گرما یکسان‌اند، اما چنین نیست. مقدار گرمایی که یک لیتر آب کتری می‌گیرد تا در  $100^{\circ}\text{C}$  بجوشد به اندازه‌ای است که آب یک دیگ را به دمای مطبوع  $25^{\circ}\text{C}$  برساند. در دیگ، گرما در حجم بیش‌تری از آب پخش می‌شود در نتیجه آب به داغی آب کتری نمی‌رسد. اگر همین مقدار گرما، در جسم کوچکی مثلاً یک قطعه ظرف فلزی متمرکز شود آن را بسیار داغ می‌کند یعنی به دمای حدود  $700^{\circ}\text{C}$  می‌رساند که در آن دما فلز درخشان و سرخ‌رنگ است.

## تابش

به همان صورتی که گرما و نور خورشید به شما می‌رسد، گرمای آتش نیز به پوست بدن شما انتقال می‌یابد. این دو، صورت‌هایی از تابش‌اند و می‌توانند از فضای خالی نیز عبور کنند. تابش، حرکت مولکول‌های پوست بدن شما را تندتر می‌کند در نتیجه احساس گرم شدن می‌کنید.

## رسانش

اگر قاشق فلزی را درون چای داغ قرار دهید پس از زمان کوتاهی دسته قاشق نیز داغ می‌شود. گرمای چای ارتعاش اتم‌های قسمت پایین قاشق را شدیدتر می‌کند. این انرژی به اتم‌های هم‌جوار انتقال می‌یابد و ارتعاش آن‌ها نیز شدیدتر می‌شود. این نوع انتقال گرما را رسانش می‌نامند.

بنابر نظریه جنبشی قرن نوزدهم، گرما انرژی اتم‌های متحرک است. پیش از آن گرما را نوعی ماده، موسوم به کالریک، می‌پنداشتند که امکان داشت آن را درون چیزی بریزند یا جابه‌جا کنند.

همه فلزها رساناهای خوبی برای گرما (و نیز برق) هستند اما مس و آلومینیم از همه بهترند. اغلب غیرفلزها رساناهای ضعیفی هستند. رسانای ضعیف را عایق می‌نامند.



همچنین نگاه کنید به



آتش  
انرژی  
برق رسانی  
تابش  
حرارت مرکزی  
دما  
عایق سازی  
مولکول

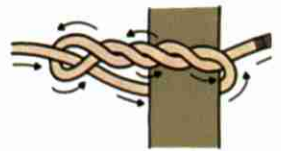
## کار و گرما

با مالش سریع دو قطعه چوب به یکدیگر گرما تولید می شود و می توان با این کار آتش روشن کرد. برای مالش سریع دو قطعه چوب به یکدیگر، به خاطر وجود نیروی اصطکاک بین آن ها، باید کار انجام شود. کار گرما تولید می کند، البته گرما هم می تواند کار انجام دهد. فشار بخار می تواند موتوری را بچرخاند و برق تولید کند. چگونگی تبدیل کار و گرما به یکدیگر در علم ترمودینامیک بررسی می شود. ۱۷

## همرفت

یک قطعه پارچه را روی یک بخاری داغ بگیرید و حرکت رو به بالای آن را مشاهده کنید. هوای بالای بخاری داغ می شود و بالا می رود، و پس از سرد شدن به کف اتاق بازمی گردد. این حرکت هوای گرم در اطراف اتاق را همرفت می نامند که در گرم کردن خانه اهمیت دارد.

## گره



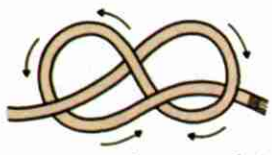
▲ گره «درختی» روش کاملاً مطمئنی برای گره زدن طناب به دیرک است.



▲ گره تخت دو طناب با وزن های متفاوت را محکم به هم می بندد.

ملوانان از گره های مختلف برای حفظ ایمنی کشتی و تنظیم بادبان ها استفاده می کنند. کوه نوردان برای حفظ جان شان با استفاده از طناب های مخصوص، خودشان را به یکدیگر گره می زنند. روستاییان افسار حیواناتشان را به جایی گره می زنند. چوب برها و کارگران ساختمانی و خیلی های دیگر در کارهای روزانه شان از انواع گره استفاده می کنند.

از گره در کارهای مختلفی استفاده می شود. بعضی از انواع گره باید هنگام کشیده شدن طناب کاملاً سفت شوند؛ گره های دیگر باید شل شوند

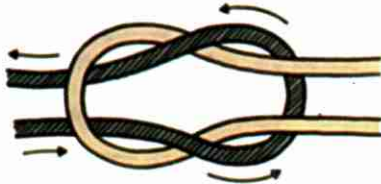


▲ گره «هشت انگلیسی» به عنوان «دستگیره» به کار می رود و باعث می شود که طناب از دست شما درنرود.

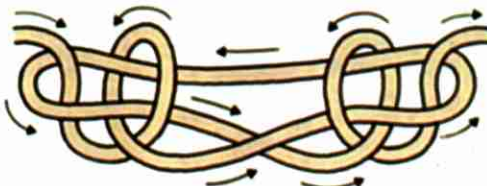


▲ گره خرگوشی قلاب محکمی به وجود می آورد. انتهای طناب از میان حلقه می گذرد، دور طناب می پیچد و دوباره از میان حلقه می گذرد.

► با گره یک خفتی می توان افسار جانور را به دیرک بست.



► در گره راست، پیچش طناب ها برخلاف یکدیگر است. این کار باعث می شود طناب نلغزد.



► از گره «پاچه گوسفندی» برای کوتاه کردن طناب استفاده می شود.



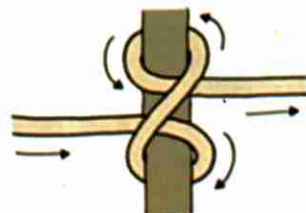
► گره «یک پیچ و دو خفت» روش ساده ای برای محکم بستن طناب است.



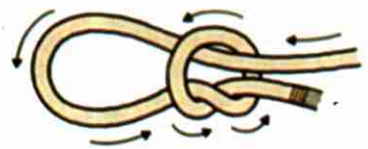
▲ گره لوله ای روش پیچیده تری برای محکم بستن دو طناب به یکدیگر است.



▲ گره بافته هم برای بستن دو طناب به یکدیگر به کار می رود.



▲ در مواقعی که هر دو سر طناب باید کشیده شوند از گره خفت شکاف دار برای بستن طناب به دیرک استفاده می شود.



▲ از گره کمندی برای درست کردن کمند استفاده می شود. وقتی این گره کشیده شود در امتداد طناب سفت می شود.

## گل



▲ رافلزیا بزرگ‌ترین گل جهان است. قطر این گل به یک متر می‌رسد و از یک گیاه انگلی به وجود می‌آید که بر روی ریشه درختچه‌های جنگل‌های بارانی گرمسیری جنوب شرقی آسیا رشد می‌کند. این گیاه انگلی هر ده سال یک بار گل می‌دهد.

گل اندام‌های تولیدمثل گیاه را دربرمی‌گیرد. گل، میوه و دانه تولید می‌کند که از آن‌ها نسل جدیدی از گیاه پدید می‌آید. گل‌های همه گیاهان گلبرگ‌های رنگارنگ و معطر ندارند. گندمیان گلبرگ ندارند و در بعضی از درختان گلبرگ‌ها آن‌قدر کوچک‌اند که اصلاً متوجه وجود آن‌ها نمی‌شوید. بخش‌های گوناگون گل در انتهای دُمگل روی دایره‌هایی قرار می‌گیرند. این بخش‌ها شکل‌ها و اندازه‌های متفاوتی دارند ولی وظیفه همه آن‌ها یکی است.

## اجزای گل

**کاسبرگ** بیرونی‌ترین دایره گل است. کاسبرگ‌ها اغلب سبزرنگ و شبیه برگ‌های کوچک‌اند. وقتی گل هنوز غنچه است کاسبرگ آن را می‌پوشاند و از آن محافظت می‌کند و هنگامی که گل می‌شکفت، معمولاً به پشت خم می‌شود و نزدیک ساقه قرار می‌گیرد.

**گلبرگ‌ها** معمولاً رنگی و معطرند و جامی کوچک در قاعده دارند. این جام شهد شیرینی می‌سازد. این‌گونه گلبرگ‌ها حشره‌ها را به سوی خود می‌کشاند و هنگامی که آن‌ها برای جمع‌آوری شهد به طرف گل می‌روند موجب انتقال دانه‌های گرده از یک گل به گل دیگر می‌شوند. بیش‌تر گل‌ها گلبرگ دارند.

روغن‌های طبیعی که از گل رز، یاسمن و شکوفه‌های پرتقال استخراج می‌شود در عطرسازی به کار می‌رود.

از بعضی گل‌ها به عنوان چاشنی استفاده می‌شود. زعفران را باید با دست جمع کرد و برای تهیه حدود نیم‌کیلو زعفران نیم‌میلیون گل لازم است.

زعفران گران‌قیمت‌ترین ادویه‌ای است که کشت می‌شود. میخک غنچه‌های خشک شده یک درخت منطقه گرمسیری در اندونزی است.

غنچه گل‌هایی مثل گل کلم، کالابریس، کلم بروکسل و آرتیشو از سبزی‌ها هستند.

## ◀ گل حاوی اندام‌های

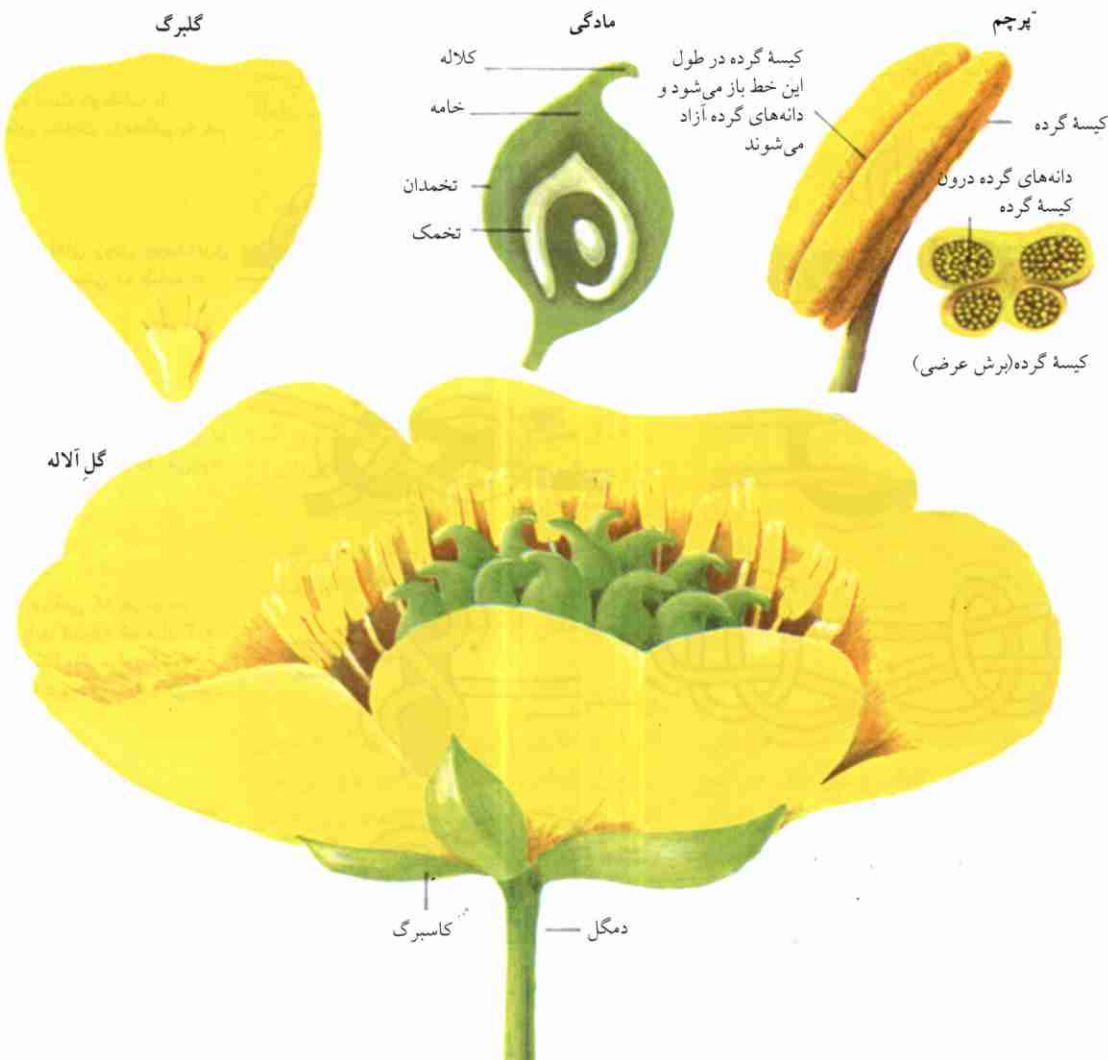
تولیدمثل گیاه است. قسمت نر گل پرچم نامیده می‌شود که دانه‌های گرده را تولید می‌کند. قسمت ماده، مادگی نام دارد و بعد از لقاح میوه و دانه تولید می‌کند.

**پرچم‌ها** اندام‌های جنسی نر در گل هستند. هر پرچم شامل پایه‌ای است که یک جفت کیسه گرده در بالای آن قرار دارد. هر کیسه گرده شبیه به لوله‌ای است که دانه‌های گرده در آن قرار دارند. دانه‌های گرده حاوی یاخته‌های جنسی نر گیاه‌اند. کیسه‌های گرده با پاره شدن از طول باز می‌شوند و دو قسمت کیسه به عقب تا می‌خورد تا دانه‌های گرده نمایان شوند.

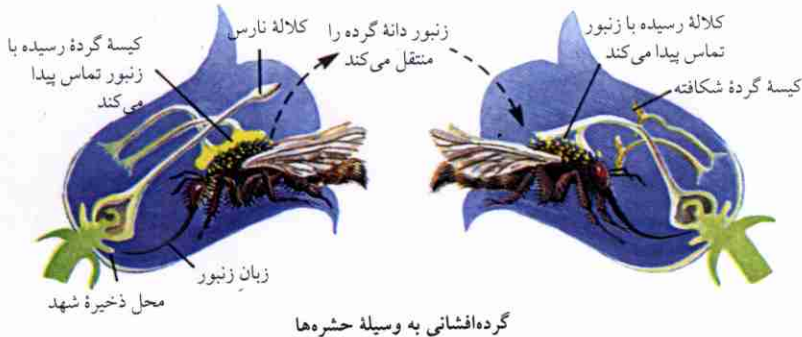
**مادگی** اندام تولیدمثل ماده در گل است. هر مادگی قاعده‌ای متورم به نام تخمدان دارد که محتوی یک یا دو تخمک است. این‌ها حاوی یاخته‌های جنسی ماده گیاه است. نوک مادگی خامه‌ای تشکیل می‌دهد که به ناحیه نوک‌تیز یا پهنی به نام کلاله ختم می‌شود. گرده‌افشانی عبارت است از انتقال دانه‌های گرده از کیسه‌های گرده به کلاله. بعد از گرده‌افشانی، مادگی به میوه و تخمک‌های درون آن به دانه تبدیل می‌شود.

## گرده‌افشانی و لقاح

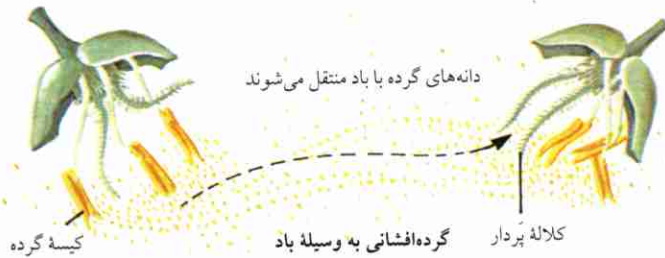
در بیش‌تر گل‌ها راه‌هایی برای انتقال دانه گرده از یک گل به کلاله گلی دیگر از همان نوع پیدا شده است. این نوع گرده‌افشانی را دگرگرده‌افشانی می‌نامند. دگرگرده‌افشانی دو روش عمده دارد: به وسیله حشره‌ها و به وسیله باد.







گرده افشانی به وسیله حشره ها



گرده افشانی به وسیله باد

### گل های وحشی و گل های زینتی

▲ گرده افشانی انتقال دانه گرده از کیسه گرده یک گل به کلاله گل دیگری از همان گونه است. این عمل ممکن است به کمک باد یا حشره ها انجام شود.

در جاهایی که در خاک زراعت نمی شود می توانید گل های وحشی را ببینید. کنار جاده ها، پرچین ها، کرانه رودخانه ها، درخت زارها، چمن زارهای قدیمی و زمین های بایر را به دقت نگاه کنید. بسیاری از گل های وحشی را به خاطر رنگ، اندازه و عطرشان پرورش می دهند و آن ها را به گل های زینتی تبدیل می کنند. گاهی می توان خویشاوندان وحشی گل های زینتی را در فضاهای سبز بیرون شهر یافت.

### گل آذین

بسیاری از گیاهان تنها یک گل دارند که در انتهای ساقه قرار می گیرد اما بعضی دیگر گل هایی دارند که به صورت گروهی آرایش یافته اند. ساده ترین گل آذین (نحوه آرایش گل) سنبله ساده است. در این نوع آرایش، قدیمی ترین گل در قاعده و جوان ترین غنچه در نوک ساقه قرار دارد. در گل آذین چتری، دمگل هایی با طول های مشابه در انتهای ساقه قرار می گیرند. طوری که گل ها همه در یک سطح هستند. آفتاب گردان، قاصد و خارشر گل هایی دارند که هر یک از چندین گل کوچک (گلچه) تشکیل شده است. بعضی از گلچه ها لوله های کوچکی هستند مشابه گل هایی که در مرکز گل آفتاب گردان قرار دارند. بقیه گلبرگ های نوارمانندی، شبیه گل های حاشیه گل آفتاب گردان دارند. ۱۴



کپه ای گل مینا



چتر مرکب گل شوید



چتر ساده خرفوس



خوشه ساده گل انگشتانه

### گرده افشانی به وسیله حشره ها

این نوع گرده افشانی به این دلیل رخ می دهد که گل حشره ها را با رنگ، بو، شهد و گاهی دانه های گرده به طرف خود جلب می کند. گل های سفید یا کرم رنگ (مانند پیچ امین الدوله یا شببو) را شب پره هایی گرده افشانی می کنند که جذب عطرهای تند آن ها نیز می شوند. گلبرگ ها محلی برای فرود آمدن حشره ها دارند و بسیاری از گل ها نشانه هایی دارند که راهنمای عسل نامیده می شوند و محل شهد را به حشره ها نشان می دهند. بعضی از این ها را ما نمی توانیم ببینیم، اما در صورتی که از آن ها با نور فرابنفش، که چشم حشره ها آن را می بیند، عکس برداری شود می توان آن ها را دید. هنگامی که حشره در جستجوی شهد است، دانه های گرده به بدن آن می چسبند. وقتی حشره بر روی کلاله گل دیگری قرار بگیرد دانه های گرده به کلاله می چسبند.

### گرده افشانی به وسیله باد

در این نوع گرده افشانی گل باید در موقعیتی قرار بگیرد که باد در آن بپیچد. بعضی از گل ها، از جمله گل های خانواده گندمیان بالاتر از سایر گیاهان و روی ساقه های دراز می رویند. سایر گل ها، از جمله گل های با گل آذین دم گربه ای، پایین تر از سطح برگ قرار می گیرند و یا قبل از باز شدن جوانه های برگ می شکفند. دانه های گرده کوچک و سبک اند و با ضعیف ترین نسیمی در هوا معلق می شوند. این نوع دانه های گرده را کیسه های گرده ای می سازند که روی پایه های طویل آویزان اند و به مقدار بسیار زیاد تولید می شوند، زیرا احتمال رسیدن هر دانه گرده به کلاله گل بسیار ناچیز است. کلاله های گسترده و پرماند همچون تور، دانه های گرده اطرافشان را به دام می اندازند.

وقتی دانه گرده گلی به کلاله گلی دیگر از همان نوع می چسبد، از آن لوله ای رو به پایین رشد می کند و از راه خامه، وارد تخمک درون تخمدان می شود. هسته یاخته جنسی موجود در دانه گرده، در طول این لوله، رو به پایین حرکت می کند و به هسته تخمک می پیوندد. به این عمل لقاح می گویند و در نتیجه آن، تخمک شروع به نمو می کند و به دانه تبدیل می شود. تخمدان نیز طی این فرایند به میوه تبدیل می شود.

همچنین نگاه کنید به

ادویه  
تولیدمثل  
دانه  
درخت  
سبزی ها  
سبزی های معطر  
علف های هرز  
گندمیان  
گیاهان گل دار  
میوه

► ساده ترین آذین، آرایش منفرد است که در آن یک گل در انتهای ساقه قرار می گیرد. ولی گل ها به صورت های دیگری هم روی ساقه قرار می گیرند. در نوع کلاپرک، ظاهراً فقط یک گل وجود دارد ولی در حقیقت هر گل از تعدادی گل کوچک (گلچه) تشکیل شده است.

## گلايدر

## گلايدهای آویزی

گلايدهای آویزی، گلايدهای تاشوندهای با بالهای پارچه‌ای‌اند و بیش‌تر اوقات یک نفر، یعنی خلبان، بر آن‌ها سوار می‌شود و زیر آن از وسیلهٔ مخصوصی آویزان می‌شود. خلبان با کشیدن و هل دادن چارچوب مثلث‌شکلی، گلايدر را کنترل می‌کند. با این کار موقعیت وزن بدن و زاویهٔ بال‌ها تغییر می‌کند و گلايدر بالا می‌رود، شیرجه می‌رود، یا مانند کایت دور می‌زند.

سوار شدن بر گلايدهای آویزی ورزشی است که روز به روز طرفداران بیش‌تری پیدا می‌کند. این گلايدها آن قدر سبک‌اند که



▲ خلبان با هل دادن و کشیدن چارچوب مثلثی شکل، گلايدر آویزی را کنترل می‌کند. این خلبان مسافر هم دارد.



وقتی با گلايدر پرواز می‌کنید، تنها صدایی که می‌شنوید صدای سوت بادی است که از بغل گویشتان می‌گذرد. گلايدر موتوری ندارد که آن را در حال حرکت نگه دارد. بدنهٔ گلايدر سبک و دوکی‌شکل است تا مقاومت هوا در برابر آن کم باشد؛ بال‌های بلندی هم دارد تا در هنگام گشت‌زدن (که گلايدر حداقل سرعت را دارد) نیروی بالابرده حداکثر مقدار ممکن باشد. بیش‌تر گلايدها یک صندلی دارند اما گلايدهای آموزشی دو صندلی دارند. مردم برای تفریح و مسابقهٔ گلايدرسواری می‌کنند و برای این کار ممکن است پروازهای راه دور یا عملیات آکروباتیک انجام دهند.

◀ شکل این گلايدر با بال‌های بلند و باریک، بدنهٔ دوکی‌شکل و دم خاص، کاملاً با هواپیماهای موتوردار متفاوت است.

رکورد ارتفاع پرواز با گلايدر ۱۲,۸۰۰ متر است. برای گلايدر آویزی این رکورد ۲۳۰۰ متر است.

یک نفر می‌تواند آن‌ها را بلند کند و آن قدر کوچک‌اند که وقتی تا شوند روی باربند اتومبیل جا می‌گیرند.

گلايدهای آویزی جدید ابتدا در اواخر دههٔ ۱۹۶۰ م [دههٔ ۱۳۲۰ ه. ش.] براساس اندیشه‌های دکتر فرانسس روگالو دانشمند فضایی ناسا ساخته شد؛ او آزمایش‌هایی برای جانشین کردن چتر هواپیما با بال‌های پارچه‌ای انجام داد.

## تاریخچه

در ۱۸۵۳ م [۱۳۳۲ ه. ش.] جورج کی‌لی بعد از یک عمر آزمایش کردن گلايدهای مدل، اولین گلايدر قادر به حمل انسان را ساخت. بعدها در آلمان اوتو لیلینتال موفق شد گلايدر خود را، با استفاده از حرکات بدن (مانند خلبانان گلايدهای آویزی امروز) کنترل کند. برادران رایت نیز به ساختن و به پرواز درآوردن گلايدر مشغول بوده‌اند و با استفاده از این تجربه در ۱۹۰۳ م [۱۲۸۲ ه. ش.] اولین هواپیمای موتوردار را ساختند. اولین گلايدهای ورزشی در دههٔ ۱۹۲۰ م [۱۳۰۰ ه. ش.] در آلمان ساخته شد. در جنگ جهانی دوم حمله‌هایی هوایی به کمک سربازانی صورت می‌گرفت که سوار بر گلايدهای بزرگی بودند که با هواپیما کشیده می‌شدند. ۲۱

## برخاستن و اوج‌گیری

گلايدر نمی‌تواند خودش به هوا برخیزد. می‌توان آن را به پشت هواپیمای در حال حرکتی بست اما ارزان‌تر آن است که آن را مانند کایت، با استفاده از یک اتومبیل یا قرقرهٔ برقی، به هوا بلند کنیم. وقتی در هوا خلبان طناب بسته شده به گلايدر را باز می‌کند، گلايدر آزاد می‌شود و می‌تواند مانند پرنده اوج بگیرد.

بر اثر گرم شدن نسبتاً شدید قطعهٔ کوچکی از خشکی، مانند زمین شخم‌زده شده در مقابل خورشید، جریان رو به بالایی از هوای گرم به وجود می‌آید. اگر خلبان گلايدر با این جریان هوای گرم رو به بالا برخورد کند، می‌تواند اوج بگیرد. در بالای چنین جریان‌هایی ابرهای کوچکی تشکیل می‌شود که نشانه‌ای است برای خلبان گلايدر تا بفهمد نیروی بالابر در کجا وجود دارد. از جریان هوای بالای تپه‌ها نیز می‌توان برای اوج گرفتن استفاده کرد.

در کابین خلبان اسبابی به نام واریمتر وجود دارد که نشان می‌دهد گلايدر در حال بالا رفتن است یا پایین آمدن. به کمک ترمزهای هوایی روی بال‌ها می‌توان زاویهٔ فرود را کم و عملیات فرود را کنترل کرد.

همچنین نگاه کنید به



پرواز  
کایت  
هواپیما



## گل سنگ‌ها

گل سنگ‌ها روی دیوارها، سنگ‌ها و تنه درختان می‌رویند. هر گل سنگ از رشد توأم یک جلبک و یک قارچ تشکیل می‌شود. بیش‌تر گل سنگ‌ها کوچک‌اند و به آسانی در محیط اطرافشان گم می‌شوند. آن‌ها لکه‌های سیاه نارنجی یا سبز متمایل به خاکستری ایجاد می‌کنند. گل سنگ‌ها اغلب اولین موجودات زنده‌ای هستند که روی سنگ‌ها، دیوارها و پشت‌بام‌ها تاگ ایجاد می‌کنند.

### ساختمان گل سنگ

هر گل سنگ شبیه ساندویچی است که در آن رشته‌های قارچ از قسمت داخلی یعنی جلبک، حفاظت می‌کنند. جلبک‌ها کلروفیل (سبزینه) دارند و به همین دلیل می‌توانند برای خود غذا بسازند. قارچ این توانایی را ندارد. به این ترتیب، جلبک و قارچ برای ادامه حیات به یکدیگر کمک می‌کنند.

### انواع گل سنگ

در نتیجه رشد گل سنگ‌ها سه شکل ممکن است ایجاد شود. معمول‌ترین آن‌ها، لکه‌های سخت روی دیوارها، پشت‌بام‌ها و سنگ‌های قبر است. این گل سنگ‌های پوسته‌ای محکم به سطحی که روی آن رشد می‌کنند، می‌چسبند. ممکن است گل سنگ‌ها دایره‌های زرد طلایی‌رنگ درخشانی روی دیوارهای قدیمی آجری ایجاد کنند. گل سنگ‌های برگ‌مانند یا ورقه‌ای را نیز می‌توان روی زمین، روی دیوار و روی تنه درختان پیدا کرد. این نوع گل سنگ‌ها را رشته‌های نخ‌مانندی که در مرکز سطح زیرین آن‌ها وجود دارد به تکیه‌گاه متصل می‌کند و لبه‌هایشان به شکل قطعات برگ‌مانندی بالا می‌پسجد. گل سنگ‌های آونگی شاخه‌های متعددی دارند و مانند

بوته‌های کوچکی از زمین رشد می‌کنند. گل سنگ‌هایی که در جنگل‌های خیلی مرطوب می‌رویند مانند ریش‌های سبز مایل به خاکستری از درخت‌ها آویزان می‌شوند.

### علامت آلودگی

گل سنگ‌ها تقریباً در همه جا می‌توانند برویند. بعضی از آن‌ها مدت‌های طولانی، بدون آب، زنده می‌مانند. آن‌ها مواد ضروری برای ادامه حیات را از آب باران می‌گیرند. ترکیبات سمی، از قبیل دی‌اکسیدگوگرد، که کارخانه‌ها و نیروگاه‌ها تولید می‌کنند، در آب باران حل می‌شود. این امر موجب مرگ گل سنگ‌های حساس می‌شود و فقط انواع مقاوم‌تر باقی می‌مانند. با دانستن این‌که کدام یک از گل سنگ‌ها به این مواد شیمیایی حساس‌اند، می‌توان میزان آلودگی هوا را تشخیص داد. در بعضی مناطق، هوا به قدری آلوده است که هیچ نوع گل سنگی در آن‌جا زنده نمی‌ماند. ۱۶

همچنین نگاه کنید به



آلودگی  
جلبک‌ها  
قارچ‌ها  
گیاهان

▼ گل سنگ‌های پوسته‌ای. حدوداً ۲۰,۰۰۰ گونه گل سنگ وجود دارد و با وجود این‌که گل سنگ‌ها می‌توانند در سرمای بسیار شدید یا با اندکی آب زنده بمانند بسیاری از آن‌ها نمی‌توانند در جاهایی که هوا آلوده است دوام بیاورند.



## گندمیان

گندمیان بزرگ‌ترین و گسترده‌ترین خانواده گیاهان‌اند. آن‌ها آخرین گروه گیاهان گل‌دار بودند که تکامل پیدا کردند و بعد از نابودی سایر گیاهان، باقی ماندند. بیش‌تر گندمیان گیاهانی علفی‌اند، یعنی ساقه چوبی ندارند و بعد از گل دادن می‌خشکند. بسیاری از آن‌ها یک ساله‌اند؛ یعنی در یک فصل رویش زندگی می‌کنند، تعداد زیادی دانه تولید می‌کنند و می‌میرند. به گندمیانی که در مزارع کشت می‌شوند، غلات می‌گویند. گندم، ذرت، برنج، نیشکر و خیزران از اعضای خانواده گندمیان‌اند. دانه گندمیان، چه آرد شده باشد، و چه «درسته» پخته شود، اساس رژیم غذایی انسان در تمام دنیاست.

### ساختمان گندمیان

تعداد بی‌شماری ریشه ظریف در خاک پراکنده می‌شود و گیاه را در زمین ثابت نگاه می‌دارد. ریشه بیش‌تر گندمیان تا عمق کمی در خاک نفوذ می‌کند ولی در برخی از گندمیان و از جمله در نی شنی که در تپه‌های شنی خشک یافت می‌شود، ریشه تا عمق زیادی در زمین فرو می‌رود. ریشه‌های این گیاه که برگ‌های تیز و درهم

تنیده‌ای دارد، دانه‌های ماسه را در کنار هم نگه می‌دارد و جلو حرکت تپه شنی را می‌گیرد.

گندمیان در بیرون خاک روی ساقه‌های بلند و باریک خود تعداد زیادی گلچه ریز سبزرنگ ایجاد می‌کنند. ساقه آن‌ها به وسیله گره به چند قسمت تقسیم می‌شود و به هر گره یک برگ چسبیده است. بالای گره، برگ با پیچیدن به دور ساقه غلافی تشکیل می‌دهد که قسمتی از قطعه بعدی ساقه را می‌پوشاند. بقیه برگ آزاد است و پهنکی بلند و باریک با رگبرگ‌های موازی تشکیل می‌دهد.

### ساختمان گل گندمیان

گل گندمیان گلبرگ ندارد، زیرا گرده‌افشانی در این گل‌ها به وسیله باد صورت می‌گیرد و ضرورتی برای جلب حشره‌ها وجود ندارد. در عوض، پولک‌های سبز و برگ‌مانندی دارند که از سایر قسمت‌های گل محافظت می‌کند. هر سنبلیچه (مجموعه‌ای از دو تا سه گل) یک جفت فلس خارجی دارد که یک یا چند گلچه را دربرمی‌گیرد. دور هر گلچه را نیز یک جفت فلس می‌گیرد. هر گلچه سه پرچم،

◀ گل گندمیان، معمولاً به صورت خوشه‌هایی به نام سنبلچه می‌روید. هر سنبلچه دو یا سه گل دارد. کیسه‌های گرده روی پایه‌های بلندی قرار دارند که به سمت بیرون گل آویزان می‌شوند و با ضعیف‌ترین نسیمی به لرزش درمی‌آیند و همین موجب انتقال دانه‌های گرده می‌شود. کلاله‌ها بلند و پُر دارند، به همین سبب سطح وسیعی دارند و می‌توانند دانه‌های گرده‌ای را که به وسیله باد پراکنده شده‌اند، جمع‌آوری کنند. در شکل قسمت‌های گوناگون یک جو دوسر نشان داده شده است.



یک تخمدان و دو کلاله پُر دارد. درون تخمدان یک تخمک قرار دارد که بعداً به دانه غله تبدیل می‌شود. کیسه‌های گرده روی پایه‌های بلند و ظریفی قرار دارند که به سمت بیرون گل آویزان‌اند و دانه‌های گرده را از کیسه‌های گرده آزاد می‌کنند. گرده‌افشانی به وسیله باد صورت می‌گیرد، به این ترتیب که نسیم دانه‌های گرده را از کیسه‌های گرده به روی کلاله‌های پُر دار منتقل می‌کند.

### گندمیان غیر عادی

خیزران برخلاف گندمیان دیگر ساقه چوبی دارد و طول آن گاهی به بیش از ۴۰ متر می‌رسد. از ساقه این گیاه مصالح ساختمانی بسیار خوبی تهیه می‌کنند و از برگ‌های آن می‌توان برای پوشاندن بام استفاده کرد. از شاخه‌های کوچک‌تر خیزران می‌توان چوب ماهی‌گیری خوب و تیرهای تزئینی برای باغچه ساخت. از عصاره علف لیمو برای معطر کردن صابون و ادویه استفاده می‌شود. علف دشت، گیاه چندساله و زیبایی است که سنبلچه‌های پرداری دارد و در وسط بسیاری از باغچه‌ها دیده می‌شود.

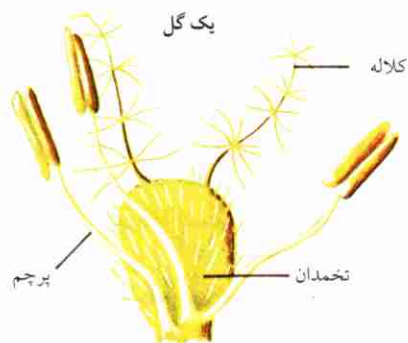
### دلیل گسترش گندمیان

بقای گندمیان به این سبب است که به سرعت رشد و تولید دانه می‌کنند. ساقه و ریشه بلند و باریک آن‌ها فضای کمی از خاک را اشغال می‌کند و به آسانی بین سایر انواع جا می‌گیرند. اگر زیر پا تا شوند یا وزش باد تند آن‌ها را خم کند، ساقه آن‌ها دوباره طوری رشد می‌کند که پایه گل‌دار مستقیم بایستد.

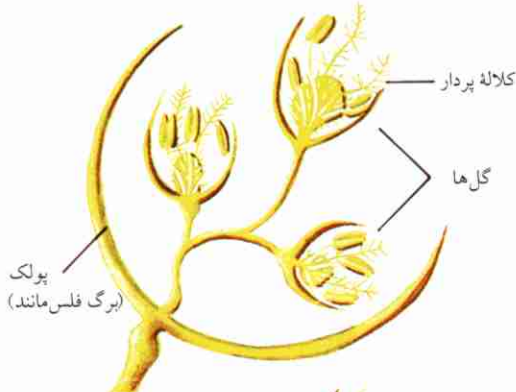
در بیش‌تر گیاهان نقطه رشد در نوک ساقه است و اگر این قسمت برداشته شود، رشد متوقف می‌شود، اما برگ گندمیان از قاعده رشد می‌کند. اگر جانوران انتهایی ساقه این گیاهان را بخورند و یا این قسمت با ماشین چمن‌زنی بریده شود، باز هم به رشد خود ادامه می‌دهند. بعضی از گندمیان با تولید ساقه‌های جانبی، که ریشه می‌کنند، زیاد می‌شوند و فرشی متراکم از تاگ گیاهی (گیاهان مشابه) ایجاد می‌کنند. به این طریق، گندمیان به سرعت هر زمین لختی را می‌پوشانند. ساقه‌های زیرزمینی هم ممکن است موجب گسترش سریع گیاه شوند و به همین دلیل مرغ از گیاهان مزاحم برای باغبان‌هاست. چون گندمیان به آسانی گسترش پیدا می‌کنند، بسیاری از آن‌ها، علف هرز محسوب می‌شوند.

### گندمیان خوراکی

انسان‌های پیش از تاریخ دانه‌های غلات وحشی را برای خوردن جمع‌آوری می‌کردند و سرانجام دریافتند که دانه غلات، اگر در خاک مناسب کاشته شود و از آسیب جانوران وحشی دور باشد بهتر رشد می‌کند. طی بیش از صدها سال، کشاورزان دانه‌های غلات بهتر را انتخاب و کشت کردند و به این ترتیب کیفیت غلات، به طور کلی، بهبود پیدا کرد. باستان‌شناسان نمونه‌هایی از غلات کشت شده را در جایی که امروزه ترکیه نامیده می‌شود پیدا کرده‌اند. کشاورزان گندم و جو را از سال ۹۰۰۰ پیش از میلاد می‌کاشتند و برداشت می‌کردند. ۱۴



سنبلچه (گروهی از دو یا سه گل)



همچنین نگاه کنید به



برنج  
تاگ

علف‌های هرز  
غلات  
قند

گیاهان گل‌دار  
نی، لونی و جگن



## گورخرها



گورخر ماده در چهار سالگی اولین کره خود را به دنیا می‌آورد و پس از آن ممکن است هر سال یک کره بزاید. نرهای جوان در حدود چهار سالگی خانواده خود را ترک می‌کنند و به گورخرهای بدون جفت می‌پیوندند و در حدود شش سالگی برای خودشان خانواده‌ای تشکیل می‌دهند. وقتی گورخرها مشغول چریدن نیستند، مدت زیادی را صرف دندان زدن به موی بدن یکدیگر می‌کنند. این کار نه تنها آن‌ها را تمیز نگه می‌دارد، بلکه جزئی از زندگی اجتماعی آن‌هاست. گورخرهای کوهی و گورخرهای گریوی بسیار کمیاب‌ترند و در سرزمین‌های خشک و دورافتاده زندگی می‌کنند. گورخرهای کوهی هم به صورت خانوادگی زندگی می‌کنند، ولی زندگی اجتماعی گورخرهای گریوی تا این حد پیشرفته نیست. ۱۷



به گورخر «اسبچه پیژامه پوش» هم می‌گویند، چون این اسب‌های وحشی آفریقایی، پوست سیاه و سفید راه‌راهی دارند. نوارهای روی بدن هیچ دو گورخری شبیه هم نیست. هر گله گورخر صحرایی، از خانواده‌های زیادی تشکیل شده است و هر گورخر اعضای خانواده خود و اطرافیانش را از روی خط‌های بدنشان تشخیص می‌دهد. هر خانواده گورخر در موقع حرکت، نظم خاصی دارد. یک مادبان (ماده بالغ) رهبری خانواده را به عهده دارد. این مادبان ماده ارشد است و کره‌هایش او را دنبال می‌کنند. پشت سر او، مادبان ارشد بعدی حرکت می‌کند و کاروان آن‌ها تا پایان به همین ترتیب آرایش می‌یابد. در یک خانواده بزرگ، ممکن است شش مادبان وجود داشته باشد. درست بعد از ماده‌ها، گورخر نر که پدر همه کره‌هاست حرکت می‌کند. اگر گورخر ضعیف یا آسیب‌دیده‌ای در خانواده وجود داشته باشد، همه اعضای خانواده از او مراقبت می‌کنند و آهسته حرکت می‌کنند تا عقب نماند. گورخر نر با مهاجمانی مثل شیر مبارزه می‌کند و بعضی وقت‌ها جان خود را فدا می‌کند تا خانواده‌اش فرار کنند.

وقتی کره‌ای به دنیا می‌آید، گورخر نر نزدیک مادبان می‌ایستد و از آن مراقبت می‌کند. کره می‌تواند ظرف مدت یک ساعت بعد از تولد راه برود. اگر ماده باشد، پس از دو سال گورخر نری که جفتی ندارد از راه می‌رسد و او را با خود از گروه می‌برد. این ماده چندین بار به گروه‌های مختلف می‌پیوندد و از آن‌ها جدا می‌شود تا این که با گروهی همراه شود و بقیه عمرش را در بین آن‌ها بگذراند. این

► هنوز هم در بعضی نواحی آفریقا تعداد زیادی گورخر صحرایی زندگی می‌کند. هر گله از چندین خانواده تشکیل می‌شود و بالغ‌های هر خانواده تا آخر عمرشان در کنار یکدیگر می‌مانند.

**پراکندگی**  
گرم‌دشت‌ها و بوته‌زارهای خشک اتیوپی تا آفریقای جنوبی  
**اندازه**  
طول سر و بدن ۲۰۰ تا ۲۴۰ سانتی‌متر؛ قد شانه ۱۲۰ تا ۱۴۰ سانتی‌متر  
**وزن**  
در حدود ۳۵۰ کیلوگرم؛ گورخر گریوی بزرگ‌ترین گونه است.  
**تعداد فرزند**  
۱؛ تا ۷ ماهگی شیر می‌خورد.  
**طول عمر**  
تا ۲۵ سال  
**زیرشاخه** مهره‌داران  
**رده** پستان‌داران  
**راسته** فردرسمان  
**تیره** اسبان  
**تعداد گونه‌ها** ۳

► گورخرهای کوهی از گورخرهای صحرایی لاغرترند و نوارهای باریک و شکم‌های سفیدی دارند. نرها برای خوش و بش کردن پوزه‌هایشان را به هم می‌زنند.



## گورکن‌ها



▲ گورکن‌ها صورت‌های راه‌راه دارند که نوعی وسیله دفاعی است. اگر به پشم خود پف بدهند، خط‌های سفید و سیاه آن‌ها را بزرگ‌تر و ترسناک‌تر نشان می‌دهد.

گورکن‌ها موجوداتی خجالتی و شگرددند. همه انواع گورکن‌ها مهارت زیادی در حفر کردن زمین دارند و با استفاده از چنگال‌های دراز پاهای جلوشان زمین را می‌کنند تا غذا به دست آورند یا نقب بزنند. گورکن‌های اروپایی به صورت گروه‌های حداکثر دوازده‌تایی در نقب‌ها لانه می‌کنند و ممکن است چندین نسل در یک نقب زندگی کنند. یک نقب قدیمی ممکن است بیش از ۱۰۰ متر دهلیز و تعداد زیادی راه ورودی و جابه‌جایی برای خواب و استراحت داشته باشد.

گورکن‌ها به طور کلی موجوداتی بی‌آزارند و با وجود دندان‌های قوی بیش‌تر از طعمه‌های کوچک و گیاهان تغذیه می‌کنند. بینایی آن‌ها ضعیف است، ولی حس شنوایی و بویایی عالی دارند. گورکن‌ها غده‌های مخصوصی در زیر دمان دارند که با این غده‌ها اشیای مورد علاقه خود را معطر می‌کنند. گورکن‌های جوان حتی یکدیگر را هم مانند وسایل بازی‌شان معطر می‌کنند و بعضی از گونه‌ها که بوی بدی دارند از این بو برای دفاع از خود استفاده می‌کنند. ۱۵

## پراکندگی

اروپا، آسیا و آمریکای شمالی

## بزرگ‌ترین

گورکن اروپایی، طول سر و بدن تا

۹۰ سانتی‌متر؛ وزن تا ۱۶ کیلوگرم

## کوچک‌ترین

گورکن بدبوی پالاوان؛ طول سر و

بدن فقط ۳۲ سانتی‌متر؛ وزن ۳

کیلوگرم

## تعداد فرزند

۳ تا ۴

## طول عمر

در طبیعت ممکن است بیش از ۱۰ سال باشد.

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته گوشت‌خواران

تیره راسویان

تعداد گونه‌ها ۹

همچنین نگاه کنید به



جانوران شبگرد

راسوها

راسوهای آمریکایی

سمورهای آبی

## گوریل



► چهره آرام و زیرکانه گوریل دشتی.

گوریل‌ها بزرگ‌ترین میمون‌های بی‌دم‌اند. این جانوران موجودات نرم‌خوبی هستند که به صورت گروه‌های خانوادگی و به رهبری یک نر بزرگ زندگی می‌کنند. وقتی ماده‌های جوان به سن زاده‌ولد می‌رسند گروه را ترک می‌کنند و گروه دیگری تشکیل می‌دهند. نرهای جوان هم گروه را ترک می‌کنند، ولی تا وقتی که یک گروه جدید تشکیل دهند، ممکن است چند سالی تنها بگردند. گوریل‌ها هر روز صبح زود (در حدود ساعت ۶ صبح) بیدار می‌شوند و دسته‌جمعی به دنبال غذا می‌گردند. از حدود ۱۰ صبح تا ۲ بعد از ظهر استراحت می‌کنند. سپس به جنگل می‌روند و تا غروب (در حدود ۶ بعد از ظهر) باز هم به دنبال غذا می‌گردند. گوریل‌ها در لانه‌هایی از شاخه که روی زمین می‌سازند یا در قسمت‌های پایین درخت‌ها می‌خوابند. آن‌ها هر روز لانه جدیدی می‌سازند. به‌ندرت پیش می‌آید که گوریل‌ها در طول روز بیش از یک کیلومتر راه بروند، چون برگ‌ها و جوانه‌هایی که غذای اصلی آن‌هاست به فراوانی در جنگل‌هایی که در آن‌ها زندگی می‌کنند وجود دارد. امروزه گوریل‌ها به دلیل شکار بی‌رویه و تخریب

بچه‌گوریل‌ها تا ۴ سالگی شیر می‌خورند و هر گوریل ماده اولین بچه خود را بعد از ۹ سالگی به دنیا می‌آورد.

## پراکندگی

جنگل‌های گرمسیری در غرب آفریقا، زئیر، رواندا و اوگاندا

## اندازه

قد تا ۱۷۵ متر؛ پهنای دست‌ها تا

۲۷۵ متر؛ وزن تا ۲۷۵ کیلوگرم

## تعداد فرزند

۱

## طول عمر

در طبیعت تا ۵۰ سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته نخستیان

تعداد گونه ۱

همچنین نگاه کنید به



اوران‌اوتان

پستان‌داران

شمپانزه‌ها

گونه‌های رو به انقراض

گیبون‌ها

میمون‌ها

میمون‌های بی‌دم

نخستیان

جنگل‌های بارانی، بسیار کمیاب‌اند. کم‌تر از ۴۰۰ گوریل کوهی در طبیعت باقی مانده‌اند. ۱۶





به کار می‌برند. در معدودی از مناطق مردم هنوز ▲ گله رام شده گوزن شمالی هم سوار گوزن شمالی می‌شوند و از آن برای کشیدن سورتمه استفاده می‌کنند. ۱۵

## گوزن شمالی

گله‌های گوزن شمالی (کاریبو) برای رسیدن به توندراهایی که در تابستان غذای خوبی داشتند، مسافت زیادی مهاجرت می‌کنند و در همان مناطق هم بچه‌هایشان را به دنیا می‌آورند. آن‌ها در زمستان به پناهگاه جنگلی‌شان بازمی‌گردند. برخلاف همه انواع دیگر گوزن، گوزن‌های شمالی ماده شاخ دارند. ولی شاخ آن‌ها از شاخ جانوران نر کوچک‌تر است. می‌گویند که هر دو جنس این جانور در زمستان از شاخ برای کنار زدن برف از روی غذا استفاده می‌کنند. گوزن‌های شمالی بسیاری از انواع گیاهان و از جمله نوعی گل‌سنگ را که به نام خزه گوزن شمالی مشهور است، می‌خورند.

انسان‌ها از دوران پیش از تاریخ گوزن‌های شمالی را شکار می‌کردند. امروزه تعداد آن‌ها به شدت کاهش پیدا کرده است. در قسمت‌هایی از اروپای شمالی و آسیا، گوزن‌های شمالی را اهلی کرده‌اند. این جانوران هنوز هم مهاجرت می‌کنند، ولی قبایل لاپ (که به آن‌ها سامی هم گفته می‌شود و در شمال اسکاندیناوی زندگی می‌کنند) آن‌ها را تعقیب می‌کنند و از گوشت، شیر و پوستشان استفاده می‌کنند. این مردم استخوان‌ها و شاخ‌های گوزن شمالی را هم برای ساختن اشیاء

### پراکندگی

توندرا و جنگل‌های شمال اروپا، آسیا و آمریکای شمالی

### اندازه

طول سر و بدن تا ۲/۲ متر

### وزن

تا ۳۲۰ کیلوگرم

### تعداد فرزند

۱ کره. در همان روز اول زندگیش می‌تواند از انسان سریع‌تر بدود.

### طول عمر

در طبیعت در حدود ۵ سال، اما در اسارت ممکن است بیش از ۲۰ سال زنده بمانند.

### زیرشاخه

مهره‌داران

### رده

پستان‌داران

### راسته

زوج‌سمان

### تیره

گوزنیان

### تعداد گونه

۱

همچنین نگاه کنید به



اهلی کردن

شیر (۲)

کوج

گوزن‌ها

## گوزن‌ها

گوزن‌ها جانوران زوج‌سمی هستند که از گیاهان تغذیه می‌کنند و مانند گاوها، نشخوارکننده‌اند. بیش‌تر آن‌ها به صورت گله در درخت‌زارهای سرد زندگی می‌کنند، گرچه بعضی از آن‌ها به مناطق باتلاقی علاقه بیشتری دارند. گوزن‌ها از حس شنوایی، بویایی و بینایی خود برای ردیابی دشمنان استفاده می‌کنند.

گوزن‌های نر در اغلب گونه‌ها زواید استخوانی شاخه شاخه‌ای، به نام سرون شاخ، بر روی سر دارند. اندازه سرون شاخ‌ها نشانه سن گوزن نر و موقعیت آن در گله است. در فصل جفت‌گیری، سرون شاخ به پراکنده شدن بوی تولید شده در غده‌های روی صورت کمک می‌کند. جانور به این وسیله گوزن‌های ماده را جذب می‌کند و به سایر گوزن‌های نر هشدار می‌دهد. سرون شاخ‌ها در جنگ بر سر ماده‌ها نیز به کار می‌آید. نرها، حین جنگ، سرون شاخ‌ها را در هم می‌اندازند و فشار می‌دهند تا گوزن ضعیف‌تر جدا شود و فرار کند. گوزن برنده خیلی او را دنبال نمی‌کند. او

### پراکندگی

عمدتاً در درخت‌زارهای سرد، تقریباً در سراسر نیم‌کره شمالی

### بزرگ‌ترین

آلک (در آمریکای شمالی آن را موس می‌نامند). بلندی تا شانه

حداکثر تا ۲/۳ متر، وزن تا ۸۰۰ کیلوگرم

### کوچک‌ترین

بودو، بلندی تا شانه ۳۸ سانتی‌متر، وزن تا ۷ کیلوگرم، این یکی از چند

نوع انگشت‌شمار گوزن بومی آمریکای جنوبی است.

### تعداد بچه

۱ یا ۲ در سال

### طول عمر

بسته به گونه فرق می‌کند، گزارش شده است که موس و گوزن قرمز

بیش از ۲۶ سال زنده مانده‌اند.

### زیرشاخه

مهره‌داران

### رده

پستان‌داران

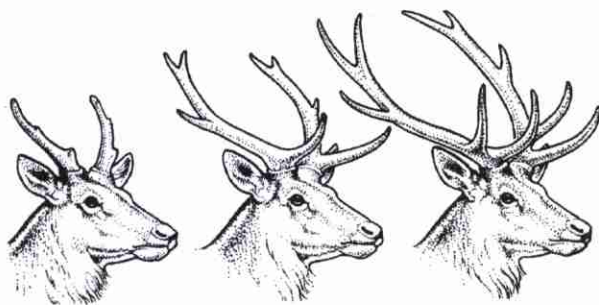
### راسته

زوج‌سمان

### خانواده

گوزنیان

تعداد گونه‌ها ۳۸



یک ساله

سه ساله

پنج ساله

باقی می‌ماند تا از ماده‌هایی، که ظاهراً به پیکارهای پرسروصدایی که در اطرافشان می‌شود علاقه چندانی ندارند، محافظت و با آن‌ها جفت‌گیری کند. بیش‌تر گوزن‌ها هر بار فقط یک بچه به دنیا می‌آورند. بچه گوزن، می‌تواند تقریباً بلافاصله بعد از تولد، بایستد، اما نمی‌تواند از همان ابتدا به دنبال مادرش راه بیفتد. مادر او را لابه‌لای درختچه‌ها و بوته‌ها، که به دلیل داشتن پوشش خال‌دار، کاملاً در آن استتار می‌شود، پنهان می‌کند و می‌رود. گوزن مادر خیلی از بچه‌اش دور نمی‌شود و صبح و عصر برای غذا دادن به او باز می‌گردد. بعد از چند

### رویدن یک جفت

سرون شاخ کامل در بچه گوزن تا پنج سال طول می‌کشد.

سرون شاخ‌های تازه را پوستی به نام مخمل می‌پوشاند که برای رشد به آن‌ها غذا و اکسیژن می‌رساند. سرون شاخ‌ها هر سال می‌افتند و دوباره می‌رویند.





◀ گله گوزن زرد.

جدی‌ترین دشمن آن‌ها به شمار می‌آیند. در حال حاضر، تنها چند نوع انگشت‌شمار از گوزن‌ها، مانند گوزن قرمز، پرورش داده می‌شود. ۱۸

هفته، بچه‌گوزن به اندازه کافی قدرت دارد که بتواند به گله بپیوندد. گوزن‌ها را بسیاری از گوشت‌خواران می‌خورند، اما انسان‌ها

همچنین نگاه کنید به



اهلی کردن  
شاخ و سروشاخ  
گاوها  
گوزن‌های شمالی

## گوسفندها

نمی‌ریخت نگهداری و تکثیر کنند. امروزه بیش‌تر گونه‌های اهلی، موی خود را از دست داده‌اند و فقط پوشش پشمی دارند. این پوشش خودبه‌خود نمی‌ریزد، بلکه باید چیده شود.

در حال حاضر بیش از ۸۰۰ نژاد و بالغ بر ۶۸۰ میلیون رأس گوسفند اهلی وجود دارد. انسان این جانور را به بیش‌تر نقاط دنیا برده است و هر سال میلیون‌ها رأس از آن‌ها را در نیوزلند، استرالیا و امریکای شمالی و جنوبی پرورش می‌دهد.

قوچ کوهی، که از گوسفندهای وحشی جنوب غربی آسیاست، در حدود ۹۰۰۰ سال پیش اهلی شد. امروزه این جانور جزو گونه‌های رو به انقراض است. ممکن است نوعی از قوچ کوهی که در اروپا یافت می‌شود، از نسل اولین گوسفندهای رام‌شده‌ای باشد که اولین دامداران به منطقه مدیترانه آوردند. بعضی از آن‌ها به مناطق دورتر فرار کردند و تعداد کمی از آن‌ها در جزایر کرس و ساردنی باقی ماندند. در حال حاضر این جانوران به شدت محافظت می‌شوند و تعداد آن‌ها در حال افزایش است. قوچ‌های کوهی را حتی به قسمت‌های کوهستانی اروپا هم برده‌اند، تا در چراگاه‌های آلپ رشد کنند. ۱۹



گوسفند وحشی در مناطق کوهستانی زندگی می‌کند. این جانور می‌تواند از سنگ‌ها بالا برود، ولی به چابکی پسرعمویش بز نیست، به همین دلیل بیش‌تر در زمین‌های پست‌تر و هموارتر یافت می‌شود. گوسفندهای ماده و نر شاخ‌هایی دارند که به صورت مارپیچ تختی، پیچ می‌خورند. شاخ‌های گوسفندان نر بزرگ‌تر است و فقط برای جنگیدن بر سر جفت از آن‌ها استفاده می‌کنند. گوسفندهای وحشی مثل بزها هشیار و سخت‌جان‌اند و پوشش ضخیمی از مو دارند. در فصل زمستان، لایه کلفتی از پشم روی پوستشان درمی‌آید که به آن‌ها کمک کند تا در سخت‌ترین شرایط، گرم و خشک باقی بمانند. این لایه در تابستان کاملاً می‌ریزد.

میش وحشی درست قبل از زاییدن بره‌هایش، از گروه کوچکی که در حال عادی با آن زندگی می‌کند جدا می‌شود و به صخره‌ای پناه می‌برد. بره‌ها چندین روز بعد از تولد همراه مادرشان همان‌جا می‌مانند. در این زمان مهم‌ترین دشمن آن‌ها عقاب است. ولی بعدها دشمنان زیادی پیدا می‌کنند. خطرناک‌ترین این دشمنان انسان است و به دلیل شکار بیش از حد، بیش‌تر گونه‌های گوسفند وحشی بسیار کمیاب شده است.

## اهلی کردن

ارزش پشم زمستانی گوسفندها برای تهیه لباس‌های گرم و فرش باعث شد انسان‌ها گوسفندهایی را که پشمشان در تابستان

◀ قوچ کوهی، که کوچک‌ترین گوسفند وحشی است جد گوسفندهای اهلی کنونی است.

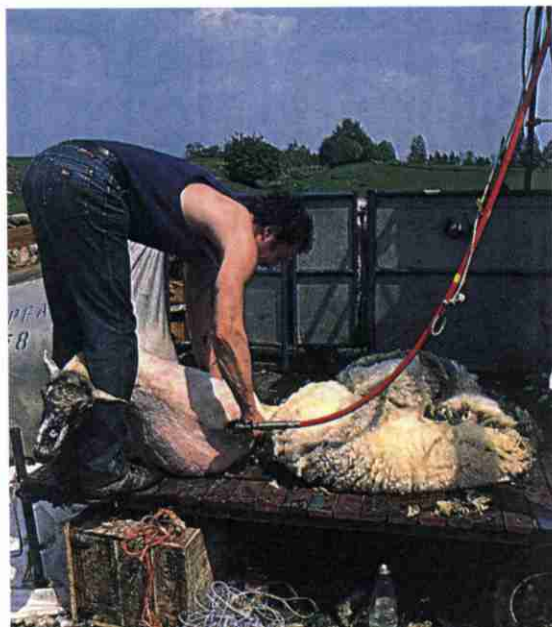
پراکندگی
کوهستان‌های آسیا و امریکای شمالی
اندازه
طول سر و بدن تا ۱۸۰ سانتی‌متر، قد شانه ۱۲۵ سانتی‌متر
وزن
تا ۲۰۰ کیلوگرم
تعداد فرزند
در طبیعت یک بره که ۴ تا ۶ ماه شیر می‌خورد؛ گوسفند اهلی معمولاً دوقلو یا سه‌قلو می‌زاید.
طول عمر
تا ۲۴ سال؛ در طبیعت، طول عمر گوسفندانی که بیش‌تر زادوولد می‌کنند کم‌تر از آن‌هایی است که خوب زادوولد نمی‌کنند.
زیرشاخه
رده
پستان‌داران
راسته
زوج‌سمان
تیره
گاوان
تعداد گونه‌ها ۸

◀ پشم گوسفندان را سالی یک بار در اوایل تابستان، یعنی هنگامی که موهای کم‌تری پوشش زمستانی‌شان را به پوست نگه می‌دارد، می‌چینند.

همچنین نگاه کنید به



اهلی کردن  
بزها





► روباه گوش‌دراز، که در علفزارهای آفریقا زندگی می‌کند، گوش‌های بزرگ و متحرکی دارد که به او امکان می‌دهد صدای حشره‌هایی مانند مورپانه را در زیر زمین به خوبی بشنود. سپس زمین را حفر می‌کند و آن‌ها را می‌خورد.

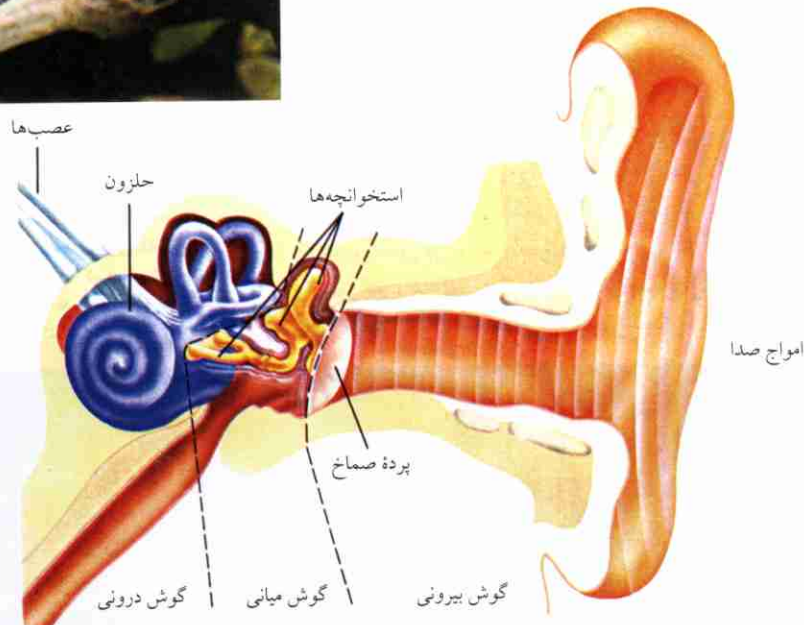
▼ خفاش‌ها گوش‌های چین‌دار بزرگی دارند که در واقع مانند آنتن رادار عمل می‌کند. این یک خفاش گوش‌دراز اروپایی است.



◀ خرگوش‌های صحرایی، مانند خرگوش‌ها، گوش‌های بیرونی بزرگی دارند و می‌توانند صداها را از فاصله دور تشخیص بدهند و از خطری که به آن‌ها نزدیک می‌شود، آگاه شوند.



بم‌ترین صدایی که انسان می‌تواند بشنود، ۲۰ ارتعاش در ثانیه (صدای «هوم» آهسته) و زیرترین آن ۲۰,۰۰۰ ارتعاش در ثانیه (صدای «هیس» زیر) است. هر چه سن‌تان بالاتر می‌رود، توانایی شنیدن صداها را کم‌تر می‌شود. صداها را خیلی بلند، مانند سر و صدای ماشین‌های کارخانه یا صدای بلند موسیقی ممکن است به گوش آسیب برساند و موجب کوری شود.



همچنین نگاه کنید به

حواس پنجگانه  
رادار  
صدا  
کری

می‌لرزاند و این پرزها تکانه‌های عصبی را به مغز می‌فرستند و در آن‌جا می‌توانیم صدا را بشنویم.

▲ صدا موجب لرزیدن پرده صماخ می‌شود که استخوانچه‌ها را می‌لرزاند. استخوانچه‌ها پرزهای حساس درون حلزون را

## گوش

همه پستان‌داران گوش دارند، خفاش‌ها گوش‌هایی دارند که در واقع مانند آنتن رادار عمل می‌کنند. خفاش در حال پرواز در شب صداهای پرسامدی تولید می‌کند که انسان نمی‌تواند آن‌ها را بشنود. این صداها، مانند امواج رادار با حشره‌های در حال پرواز مثل شب‌پره‌ها برخورد می‌کنند. گوش‌های بزرگ خفاش پژواک صداها را دریافت می‌کند و به این ترتیب می‌تواند حشره را در هوا پیدا و صید کند. برخی از جانوران، مانند خرگوش و خرگوش صحرایی، گوش‌های بزرگی دارند طوری که می‌توانند صدای نزدیک شدن دشمنان را بشنوند و بدانند که از کدام طرف می‌آیند. پرندگان، خزندگان و دوزیستان شنوایی خوبی دارند، اما گوش‌هایشان ساده‌تر از گوش پستان‌داران است. برخی از حشره‌ها نیز می‌توانند بشنوند، اما ممکن است گوش‌هایشان روی پاهای جلویی یا درون بدن آن‌ها قرار داشته باشد.

## ساختمان گوش انسان

بخشی از گوش را که می‌توانید ببینید گوش بیرونی می‌نامند. چون گوش بیرونی مانند قیف است، امواج صوتی را جمع‌آوری می‌کند و آن‌ها را روی پرده صماخ، در داخل سر، متمرکز می‌کند. در نتیجه پرده صماخ می‌لرزد و موجب لرزش استخوان‌های ریزی (استخوانچه‌ها) که به آن چسبیده‌اند می‌شود. استخوانچه‌ها مانند اهرم‌هایی عمل می‌کنند و با افزایش نیروی حاصل از لرزش‌ها، مایع درون گوش داخلی را، که مانند حلزون است و حلزون هم نامیده می‌شود، می‌لرزاند. در درون حلزون، پرزهای حساس بر اثر لرزش به حرکت درمی‌آیند. چون این یاخته‌ها به اعصاب متصل‌اند، هر بار که می‌لرزند، پیام‌هایی به مغز فرستاده می‌شود. این پیام‌های عصبی به ما امکان می‌دهد که بشنویم و صداها، از جمله گفتار، را درک کنیم.

گوش و مغز به کمک هم می‌توانند صداهای متفاوت را، بسته به این که چقدر بلند باشند و چه بسامدی داشته باشند، از هم تفکیک کنند. داشتن دو گوش در دو طرف سر، به ما کمک می‌کند تا بفهمیم صدا از کدام سمت می‌آید، زیرا صدا در یک سمت بلندتر از سمت دیگر شنیده می‌شود، مگر آن‌که مستقیماً از جلو یا درست از پشت سر بیاید.

## تعادل

حس تعادل بدن در گوش داخلی تنظیم می‌شود. در گوش داخلی، اندام‌های حسی هر گونه تغییر موقعیت سر را ردیابی می‌کنند. شما احتمالاً از وجود چنین حسی آگاه نیستید، اما بدون آن نمی‌توانید راه بروید و زمین می‌خورید.

## گوش درد

گوش‌درد شایع‌ترین بیماری گوش است. علت آن معمولاً عفونت گوش میانی یعنی بخش پنهان گوش است. این ناحیه از طریق لوله‌ای به نام شیپور استاش با گلو ارتباط دارد. باکتری‌ها می‌توانند از این لوله بالا بروند و عفونت و گوش‌درد ایجاد کنند. ۷



## گوشت

محتویات ۱۰۰ گرم گوشت گاو  
خالص  
۲۲۶ کالری  
۱۸ گرم پروتئین  
۱۷ گرم چربی  
۶۴ گرم آب  
۷ میلی گرم کلسیم  
۱/۹ میلی گرم آهن  
۶۰ میکروگرم تیامین (ویتامین ب۱)  
۰/۱۹ میلی گرم ریبوفلاوین  
(ویتامین ب۲)

همچنین نگاه کنید به



پروتئین

چربی

غذا

گوشت خواران

گوشت، قسمت خوراکی بدن جانوران است. گوشت انواع مختلفی دارد: گوشت گوسفند، گوشت گاو، گوشت خوک، گوشت مرغ و گوشت شکار. گوشت را تقریباً همیشه می‌پزیم تا خوشمزه شود و آسان‌تر جویده و هضم شود. گوشت نه تنها پروتئین، بلکه چربی و ویتامین‌های ب و بعضی از مواد معدنی مورد نیاز بدن ما را تأمین می‌کند.

از زمانی که انسان پیش از تاریخ دام‌پروری را شروع کرد، گوسفند و گاو و خوک را هم اهلی کرد. امروزه در بعضی از دام‌داری‌ها هنوز هم جانوران در فضای باز می‌چرند. در دام‌داری‌های دیگر، که دام‌داری ماشینی نام دارند، جانورانی مثل خوک‌ها و گوساله‌ها را در داخل ساختمان‌های مخصوصی نگاهداری می‌کنند تا غذا خوردن و حرکاتشان را کنترل کنند.

مرغ و بوقلمون را هم به تعداد زیاد و به همین

## گوشت خواران

همهٔ جانوران باید غذا بخورند. گوشت‌خواران آن‌هایی هستند که گوشت جانوران دیگر را می‌خورند. گیاه‌خوارانی که گیاه می‌خورند، غذای اصلی گوشت‌خواران اند. به همین دلیل، به عنوان مثال، همیشه تعداد خرگوش‌ها از روباه‌ها، و تعداد آنتیلوپ‌ها از شیرها بیش‌تر است.

در بین پستان‌داران، بیش‌تر گوشت‌خواران صیادان جابجی هستند. این جانوران معمولاً حس بویایی، شنوایی و بینایی خوبی دارند و زیرک‌اند. به همین دلیل می‌توانند طعمهٔ خود را گول بزنند. به طور کلی، هر گوشت‌خوار چند طعمهٔ مشخص را شکار می‌کند، که معمولاً از خودش کوچک‌ترند.

بعضی از انواع جانوران مانند انسان، خرگوش، خوک و سوسک حمام، تقریباً همه چیز می‌خورند، به این موجودات همه چیزخوار می‌گویند.

▼ پیرانای قرمز ماهی بزرگی نیست، ولی دندان‌های تیز و آرواره‌های قوی دارد و در آب‌های کم‌عمق شنا می‌کند. پیرانا به جانوران زخمی حمله می‌کند.



ترتیب پرورش می‌دهند. مرغ‌ها به تعداد زیاد و در مرغدانی‌های دراز پرورش می‌یابند. به مرغ‌هایی که در محوطه‌های محصور و وسیع آزادانه به این طرف و آن طرف می‌روند، و به تخم‌مرغ‌های آن‌ها، «محلی» می‌گویند.

گوشت را معمولاً تازه می‌خورند، ولی گاهی هم آن را چند روز در جایی می‌آویزند یا نگهداری می‌کنند تا تردتر شود. گوشت را معمولاً به صورت یخ‌زده نگهداری می‌کنند تا بتوانند آن را صادر کنند. گوشت‌هایی مثل گوشت خوک را هم نمک می‌زنند یا دودی می‌کنند تا فاسد نشود.

امروزه مردم به تدریج می‌فهمند که خوردن گوشت پرچربی ممکن است باعث بیماری بشود. از این گذشته، برای چراندن جانوران به زمین خیلی وسیعی احتیاج است و شاید بهتر باشد به جای دام‌داری، از این زمین‌ها برای کاشتن غلات و سبزی‌ها استفاده شود. ۱۵

ولی گوشت‌خوارانی مانند شیر و گرگ که گروهی زندگی می‌کنند، می‌توانند با طعمه‌های بزرگ‌تر از خود نیز درگیر شوند.

هضم گوشت از هضم مواد گیاهی آسان‌تر است، به همین دلیل گوشت‌خواران سریع غذا می‌خورند و تکه‌های بزرگ گوشت را می‌بلعند. گوشت ارزش غذایی زیادی هم دارد، به همین دلیل گوشت‌خواران نیازی ندارند که مانند گیاه‌خواران وقت زیادی را صرف خوردن بکنند. بیش‌تر آن‌ها احتیاجی ندارند که هر روز غذا بخورند. بسیاری از گوشت‌خواران کوچک از گوشت حشرات و سایر بی‌مهرگان، از جمله بعضی از گوشت‌خواران دیگر، تغذیه می‌کنند.

با این‌که بعضی از جانوران کوچک یا کندرو مانند عنکبوت برای از پای در آوردن طعمه، که ممکن است از خودشان سریع‌تر یا قوی‌تر باشد، از زهر استفاده می‌کنند، بیشتر گوشت‌خواران برای کشتن طعمه‌شان دندان‌ها یا چنگال تیزی دارند. در هر دو حالت، کشتن صید تقریباً همیشه به سرعت انجام می‌شود.

اغلب جانوران گوشت‌خوار بیش از احتیاجشان شکار نمی‌کنند. آن‌هایی هم که این کار را می‌کنند، معمولاً غذای اضافی خود را ذخیره می‌کنند، و بعداً آن را می‌خورند. ۱۵

گوشت از تارهای عضلانی که به وسیلهٔ «بافت پیوندی» به هم بسته شده‌اند، تشکیل شده است. تردی گوشت به وضعیت تارهای عضلانی و مقدار بافت پیوندی موجود در آن بستگی دارد. در جانوران پیر یا در جانوران پرتحرک، عضلات کلفت و سفت‌اند. در گوشت این جانوران بافت پیوندی زیادی موجود است و بنابراین خیلی دیر هضم می‌شود.

بزرگ‌ترین گوشت‌خوار خشکی، خرس قطبی است. نوعی موش پوزه‌دار و نوعی خفاش دو تا از کوچک‌ترین پستان‌دارهای دنیا هستند، که هر دو گوشت‌خوارند. این جانوران، جانوران خیلی کوچکی مانند حلزون‌ها و حشرات را می‌خورند. بزرگ‌ترین گوشت‌خوار بالن آبی است، که از موجودات کوچک شبیه میگو به نام کریل تغذیه می‌کند.

همچنین نگاه کنید به



جانوران سمی  
زنجیره‌ها و شبکه‌های غذایی  
شیر (۱)  
گرگ‌ها



## گوش خیزک‌ها

گوش خیزک‌ها را به این دلیل چنین نامیده‌اند که زمانی مردم گمان می‌کردند این حشره‌ها می‌توانند وارد گوش شوند. البته گوش خیزک‌ها به وارد شدن در فضاهای تنگ علاقه دارند اما بسیار بعید است که وارد گوش انسان بشوند. باغ‌داران غالباً شکایت می‌کنند که گوش خیزک‌ها محصولاتی که در آن می‌خورند، اما گوش خیزک‌ها در واقع هر چیزی، خصوصاً جانوران مرده، را می‌خورند.

## بال‌های مخفی

گوش خیزک‌ها شب‌گردند و بیش‌تر اوقات روی زمین یا گیاهان هستند. آن‌ها گرچه به‌ندرت پرواز می‌کنند، می‌توانند بپرند. بال‌های آن‌ها، که بزرگ و شبیه بادبزن است، در حالت عادی زیر جفت بال‌های کوچک و چرم‌مانندشان پنهان است. گوش خیزک‌ها می‌توانند به آسانی بال‌های خود را باز کنند، اما دوباره جمع کردن آن‌ها مشکل است و برای این کار باید از چنگال‌هایی به نام انبرک، که در انتهای بدنشان قرار دارد، کمک بگیرند. این انبرک‌ها در جنس نر خمیده و در جنس ماده راست‌اند.

در زمستان، ماده‌ها در محل امنی زیر یک سنگ یا درون خاک، در حدود ۲۵ تخم می‌گذارند؛ تخم‌ها بزرگ‌اند و ماده‌ها تا بیرون



آمدن نوزادها در اوایل بهار در کنار تخم‌ها می‌مانند. مادر از بچه‌ها، که به مینیاتوری از مادرشان شباهت دارند، مراقبت می‌کند تا به حدی بزرگ شوند که بتوانند از خود محافظت کنند. گوش خیزک ماده دائماً تخم‌هایی را که گذاشته است می‌لیسد و با این کار، احتمالاً آن‌ها را از میکروب‌ها پاک می‌کند. زیرا اگر تخم‌ها از مادر جدا شوند معمولاً به سرعت فاسد می‌شوند. ۲۱

شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته پوست‌بالان  
تعداد گونه‌ها حدود ۱۲۰۰

همچنین نگاه کنید به



حشره‌ها

## گونه

گروهی از گیاهان یا جانوران که با هم طبقه‌بندی شده‌اند گونه نامیده می‌شوند. اعضای هر گونه از جهت یا جهاتی با تمام جانداران دیگر تفاوت دارند. در بین اعضای یک گونه تفاوت‌های فردی مختصری وجود دارد. اما این تفاوت‌ها، مانند تفاوتی که بین افراد گونه‌های متفاوت وجود دارد، چندان چشمگیر نیست.

افراد یک گونه می‌توانند با هم جفت‌گیری کنند و بچه‌های سالمی به وجود بیاورند، ولی حتی گونه‌های خیلی نزدیک به هم، مانند خرگوش‌ها و خرگوش‌های صحرایی، نمی‌توانند با هم جفت‌گیری کنند. جفت‌گیری بین گونه‌های متفاوت به طور طبیعی اتفاق نمی‌افتد، اما گاهی، مثلاً در مورد اسب و خر، با دخالت انسان چنین چیزی رخ می‌دهد. اسب و خر می‌توانند با هم جفت‌گیری کنند و کره‌ای (قاتر) پدید آورند، اما کره‌ها عقیم است و نمی‌تواند زادوولد کند.

به پارکی بروید و به اردک‌های داخل برکه نگاه کنید. احتمال دارد که به خصوص در زمستان، گونه‌های مختلفی از آن‌ها در آن‌جا وجود داشته باشد. ببینید که شکل و رفتار گونه‌های مختلف چه فرقی با هم دارد. اگر در افراد یک گونه نیز دقیق شوید، خواهید دید که تمام آن‌ها با هم فرق دارند، اما این فرق‌ها اندک است. ۲۲

گونه‌های اردک عبارت‌اند از:

مرغابی غواص سرسیاه

مرغابی سرسبز

ماندرین

مرغابی کفچه‌نوک

خوتکا

مرغابی کاکلی

مرغابی سوتکش

تعداد گونه‌های جانوری شناخته شده  
حدود ۱ میلیون  
تعداد گونه‌های جانوری که احتمال می‌رود کشف نشده باشند  
حدود ۸ میلیون (بیش‌تر جانوران بسیار کوچک‌اند)  
تعداد گونه‌های گیاهی  
حدود ۳۸۰,۰۰۰

همچنین نگاه کنید به

جانوران  
طبقه‌بندی  
گیاهان

## گونه‌های رو به انقراض

گونه‌های رو به انقراض گیاهان و جانورانی هستند که به حدی کمیاب‌اند که، اگر به طور ویژه از آن‌ها مراقبت نشود، به زودی منقرض خواهند شد. انجمن بین‌المللی حفاظت از طبیعت مراقب

تعداد جانوران است. این انجمن کتاب‌هایی به نام داده‌های آماری سرخ منتشر می‌کند که در آن‌ها مشخصات جانوران و گیاهان کمیابی آمده است که در خطر انقراض و یا در معرض تهدید و آسیب

▼ نهنگ غول‌پیکر از جمله گونه‌هایی است که از صید بی‌رویه طی قرن‌های ۱۹ و ۲۰ میلادی آسیب دیده است. مجمع بین‌المللی حفاظت از نهنگ اکنون صید آن را ممنوع کرده است، ولی همه کشورهای این ممنوعیت را مراعات نمی‌کنند.





هستند. امروزه در نتیجه افزایش جمعیت انسانی و گسترش فعالیت‌های انسان در سراسر جهان انواع گیاهان و جانوران بیش از هر زمانی در خطر انقراض‌اند.

بشر می‌تواند در انواع محیط‌ها زندگی کند ولی بیش‌تر جانوران تنها در یک نوع محیط قادر به ادامه زندگی هستند. وقتی انسان‌ها مثلاً با قطع درختان جنگل‌ها، چهره زمین را دگرگون می‌سازند، جانوران و گیاهانی که در آن‌جا زندگی می‌کرده‌اند، قادر به ادامه حیات نخواهند بود و بیش‌تر آن‌ها از بین می‌روند. اگر چنین حادثه‌ای اتفاق بیفتد نمی‌توانیم آن‌ها را بار دیگر بازگردانیم و در بسیاری از موارد حتی نمی‌دانیم چه چیزی از بین رفته است.

بنیاد جهانی حیات وحش، از دوازده گونه‌ای که احتمال انقراض آن‌ها در آینده نزدیک بیش از سایر گونه‌هاست فهرستی تهیه کرده است. زیستگاه برخی از این گونه‌ها در نتیجه فعالیت انسان‌ها از بین رفته است. نابود کردن جنگل‌های ماداگاسکار برای زراعت بقای میمون پوزه‌دراز عظیم‌الجثه و نخل‌های پهن‌برگ را تهدید می‌کند. گاهی انسان بدون ملاحظه، گونه‌های بیگانه‌ای را به برخی مناطق وارد می‌کند که ممکن است موجب آسیب‌دیدگی جدی گونه‌های بومی شوند. تعداد نوعی حلزون بومی زلاندو کاهش یافته و به ۲۰۰ عدد رسیده است، چون این حلزون‌ها طعمه توک‌ها، موش‌های صحرایی و باسترک‌هایی هستند که اروپاییان وارد این منطقه کرده‌اند.

گاهی طمع آدمی گونه‌ای را تا مرز انقراض می‌برد. شاخ کرگدن



◀ این لمور شب‌زی کوچک در جنگل‌های ماداگاسکار زندگی می‌کند. جنگل بری به منظور آماده‌سازی زمین بیش‌تر برای زراعت، زیستگاه این جانور را از بین برد و در حال حاضر نسل این لمور رو به انقراض است.

سیاه آفریقایی در خاورمیانه در ساختن دسته خنجر به کار می‌رود. این دسته‌ها آن‌قدر گران‌بها هستند که در ۱۵ سال گذشته شکارچیان مخفیانه تعداد این کرگدن‌ها را ۹۵ درصد کاهش داده‌اند، فقط برای این‌که شاخ بیش‌تری به چنگ آورند.

حتی گاهی علاقه ما به طبیعت زیان‌بار است. آن‌قدر طوطی کاکلی را دست‌آموز کرده‌اند که حالا تقریباً نسل آن‌ها در زادگاهشان، اندونزی، منقرض شده است. ارکید لب‌دار مکزیکی و گیاه حشره‌خوار برگ‌کوزه‌ای سبز را دارندگان کلکسیون‌های گیاهی منقرض کرده‌اند.

چرا باید نگران گونه‌هایی باشیم که در خطر انقراض‌اند؟ یک دلیل این است که گاهی بسیاری از گونه‌ها به ویژه، گونه‌های گیاهی، ممکن است موادی داشته باشند که برای انسان مفید است. مثلاً ماده مؤثر برخی داروهای جدید از گیاهان گرفته می‌شود. مهم‌تر از همه، هر گونه شناخته‌شده‌ای که از بین برود، ممکن است نابودی صدها گونه دیگری را که در همان زیستگاه هستند در پی داشته باشد، بی‌آن‌که این گونه‌ها برای آدمی شناخته شده باشند. این ضایعه مهمی برای سیاره زمین است. ۱۱

بیش‌ترین انواعی که در معرض نابودی هستند، در سال ۱۹۹۰ م (۱۳۶۹ ه. ش.)		
نوع	محدوده پراکندگی	عامل تهدیدکننده بقا
کرگدن سیاه	نواحی پایین صحرا در آفریقا	شکار مخفیانه برای شاخ
گاو جنگلی کامبوجیایی	هند و چین	شکار و جنگل بری
میمون پوزه‌دراز عظیم‌الجثه	ماداگاسکار	جنگل بری
گوان کوهستانی	امریکای مرکزی	شکار و جنگل بری
عقاب فیلیپینی	فیلیپین	شکار و جنگل بری
طوطی کاکلی	اندونزی	نگهداری به عنوان حیوان دست‌آموز
لاک‌پشت خوراکی رودزی	جنوب شرقی آسیا	شکار و آلودگی رودخانه
حلزون کتان‌رنگ	نیوزلند	جانوران شکاری تازه‌وارد و بته‌زدایی
پروانه دم‌چلچله‌ای	جامائیکا	جنگل بری
ارکید لب‌دار مکزیکی	مکزیک	جنگل بری و گردآوری
گیاه برگ‌کوزه‌ای حشره‌خوار سبز	ایالات متحده آمریکا	گردآوری
نخل پهن‌برگ	ماداگاسکار	جنگل بری

## تکامل گیاهان

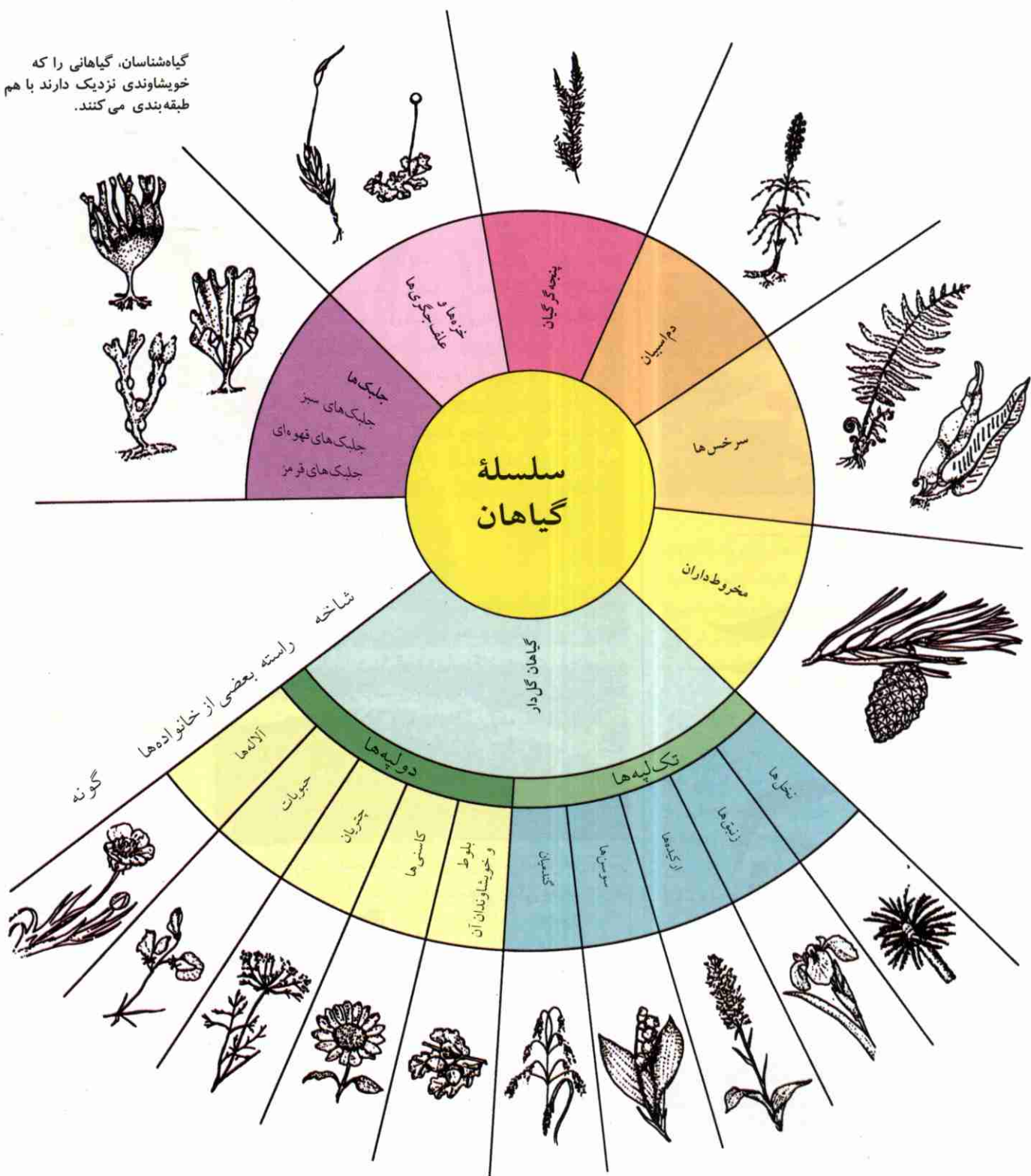
اولین گیاهان یاخته‌های منفردی بودند که یا در اقیانوس‌ها شناور بودند و یا سطح زمین را می‌پوشاندند. سرانجام بعضی از یاخته‌ها توده‌هایی با وظایف خاص تشکیل دادند. مثل لنگری که گیاه را در یک محل ثابت نگه دارد و پایه‌ای که اندام‌های فوقانی و برگ‌مانند را برای فتوسنتز و تولیدمثل سرپا نگه دارد. جلبک‌ها قدیمی‌ترین گروه گیاهان، به همین صورت ساده باقی ماندند.

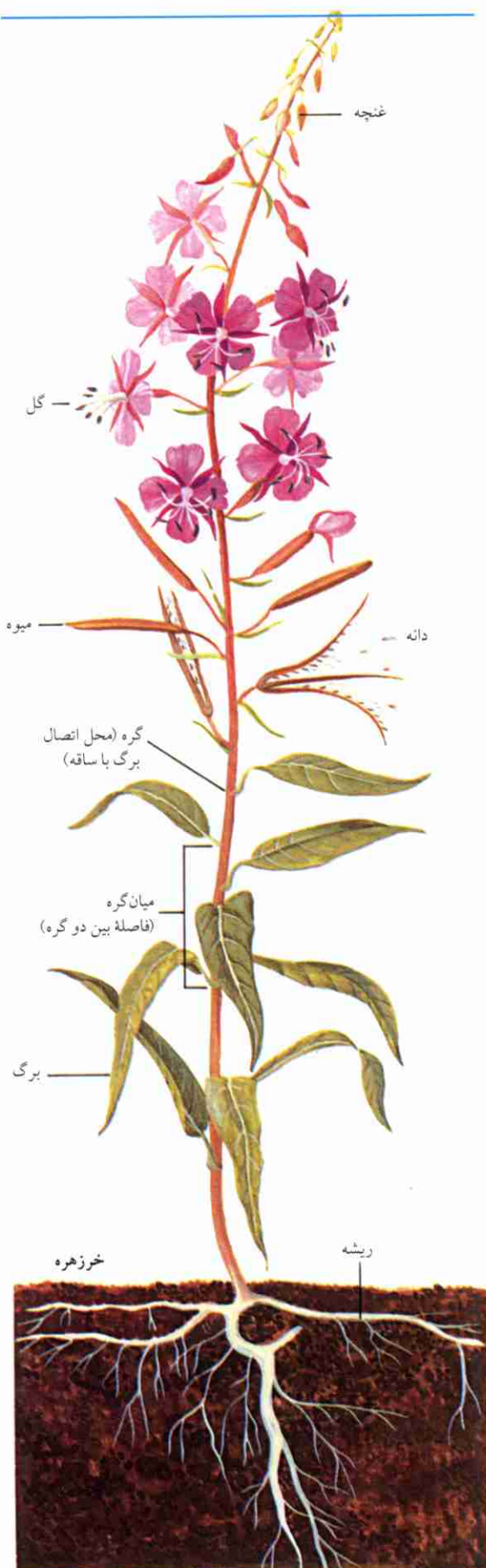
## گیاهان

گیاهان سبز تنها موجودات زنده‌ای هستند که می‌توانند غذای خود را به کمک نور خورشید از آب و دی‌اکسیدکربن بسازند. در این فرایند، که فتوسنتز نامیده می‌شود، اکسیژن تولید می‌شود که موجودات زنده برای تنفس به آن نیاز دارند. جانوران به غذایی که گیاهان می‌سازند وابسته‌اند یا مستقیماً از گیاهان تغذیه می‌کنند یا جانوران دیگری را می‌خورند که خود گیاه‌خوارند. بدون گیاهان همه جانوران، از جمله انسان‌ها، می‌میرند.



گیاه‌شناسان، گیاهانی را که  
خویشاوندی نزدیک دارند با هم  
طبقه‌بندی می‌کنند.





هنگامی که گیاهان سراسر زمین را فرا گرفتند لازم شد با زندگی در شرایط خشک و بی آب سازگار شوند. به همین دلیل، ساقه‌ها ضخیم شدند و ریشه‌ها گسترش یافتند. اولین گیاهان خشکی فقط در نواحی مرطوب ریشه می‌کردند اما امروزه گیاهان می‌توانند تقریباً در همه جا، از مرز یخ‌های قطب شمال تا داغ‌ترین جنگل‌های بارانی رشد کنند.

### ایجاد تاگ در خاک جدید

اولین گیاهانی که در خاک جدید ریشه می‌کنند گل‌سنگ‌ها هستند. این گیاهان به صورت پوسته‌ای سخت روی سطح برهنه صخره‌ها رشد می‌کنند. وقتی گل‌سنگ‌ها می‌میرند و تجزیه می‌شوند، بقایای آن‌ها جمع می‌شود و اولین طبقه خاک را تشکیل می‌دهد. خزه‌ها در این خاک رشد می‌کنند و مرگ و تجزیه آن‌ها بر مقدار خاک می‌افزاید. به زودی به اندازه‌ای خاک به وجود می‌آید که سرخس‌ها و گیاهان گل‌دار می‌توانند در آن ریشه کنند. به این ترتیب مجموعه‌ای از گیاهان پدید می‌آید که برای جانوران منبع غذایی و زیستگاه ایجاد می‌کند.

### رویشگاه‌های گیاهان

گیاه‌شناسان در حدود ۳۸۰,۰۰۰ گونه گیاهی متفاوت شناسایی کرده‌اند ولی بیش‌تر گونه‌ها در نواحی گرمسیری یافت می‌شوند. از ۲۵۰,۰۰۰ گونه گیاهان گل‌دار، ۹۰,۰۰۰ گونه در آمریکای مرکزی و جنوبی و ۳۰,۰۰۰ گونه در مناطق گرمسیری آفریقا می‌رویند. هر چه به سمت شمال برویم، تعداد گونه‌ها کاهش پیدا می‌کند، به طوری که در انگلستان فقط ۱۸۰۰ گونه گیاهی یافت می‌شود. بیش‌ترین تعداد گونه گیاهی به نسبت مساحت در مناطق دورافتاده یافت می‌شود. تقریباً تمام گیاهانی که در جزایر هاوایی رشد می‌کنند فقط در آن‌جا یافت می‌شوند.

گیاهان تقریباً در تمام جاهای زمین می‌رویند، اما در حال حاضر جستجوی انسان‌ها برای غذا، سوخت و محل زندگی وضعیت آن‌ها را به خطر انداخته است. ۱۴

### گیاهان گل‌دار

گیاهان گل‌دار تکامل‌یافته‌ترین و پیچیده‌ترین گروه از سلسله گیاهان‌اند. آن‌ها گل‌هایی دارند که اندام‌های جنسی گیاه را دربرمی‌گیرد. اندام‌های جنسی میوه و دانه تولید می‌کنند. دانه گیاهی است که به همراه ذخیره‌ای از غذا در پوستی محافظ قرار گرفته است. طوری که در شرایط مناسب به سرعت گیاهی جدید پدید می‌آورد.

گل‌های دارای گلبرگ‌های با رنگ درخشان برای ما از همه آشناترند. ولی بسیاری از گیاهان، مثل گندمیان و بعضی از درختان گل‌های بدون گلبرگ دارند و معدودی از آن‌ها، مثل خربق سفید گلبرگ‌های سبزرنگ شبیه به برگ دارند.

همچنین نگاه کنید به	
بیابان	گل سنگ‌ها
تکامل موجودات زنده گندمیان	
جلبک‌ها	گونه
خزه‌ها	گونه‌های رو به
درخت	انقراض
ریشه	گیاهان گل‌دار
زیستگاه	موجودات زنده
سرخس‌ها	نی، لونی و جگن
فتوسنتز	

کلروفیل سبز موجود در برگ، برای ساختن مواد غذایی از آب و گاز دی‌اکسید کربن هوا و انرژی نور خورشید استفاده می‌کند.

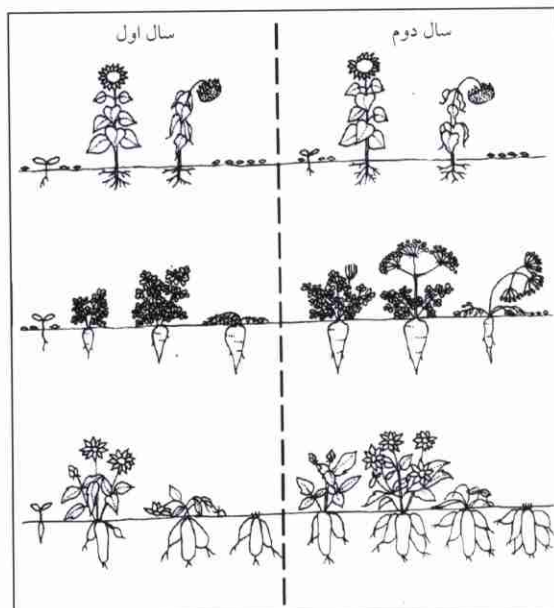
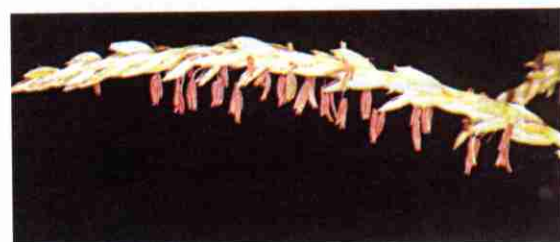
◀ گیاهان گل‌دار از یک ساقه و یک ریشه تشکیل می‌شوند. ساقه برگ‌ها و گل‌هایی دارد که اندام‌های تولیدمثل گیاه را در خود دارند. گل میوه و دانه تولید می‌کند.





#### ▲ گل های

- ۱- گل کاغذی
- ۲- نیلوفر آبی
- ۳- کاکتوس
- ۴- درخت شاه بلوط هندی
- ۵- علف جارو
- ۶- نوعی گندمی



► چرخه زندگی گیاهان یک ساله در یک سال کامل می شود. آن ها در بهار از دانه می رویند، در تابستان گل می دهند، دانه های جدید تولید می کنند و می خشکند.

► چرخه زندگی گیاهان دو ساله در دو سال کامل می شود. سال اول، ریشه و برگ می دهند، در زمستان برگ ها می خشکند. ریشه ها باقی می ماند و در سال دوم برگ های جدید، گل و دانه تولید می شود. گل ها و دانه ها رشد می کنند، سپس گیاه می خشکد.

► گیاهان چند ساله ریشه هایی ایجاد می کنند که در آن ها غذا ذخیره می شود. غذا، علاوه بر این، گاهی در پیاز، بنه و تنه درخت ذخیره می شود. ریشه ها زمستان را از سر می گذرانند و گیاه سال به سال، برگ و گل می دهد.



#### ساختمان گیاه

گل محتوی اندام های جنسی گیاه است. قسمت ماده، با مادگی، در مرکز گل واقع است و تخمک ها درون آن قرار دارند. تخمک ها بعداً به دانه های درون میوه تبدیل می شوند. اندام نر یا پرچم ها، معمولاً تخمدان را احاطه می کند، گرچه گاهی اندام های جنسی نر در گلی دیگر قرار دارند. پرچم ها دانه های گرده تولید می کنند که تخمک را بارور می سازد (گرده افشانی).

**ساقه** لوله هایی دارد که مایعات را به تمام قسمت های گیاه منتقل می کند. یک دسته لوله آب و نمک های معدنی را برای فتوسنتز از خاک به برگ ها منتقل می کنند. لوله های دیگری مواد غذایی مایع را که طی فتوسنتز در برگ ها ساخته می شود به قسمت های در حال رشد گیاه و اندام های ذخیره ساز، مثل غده ها، می برند. ساقه ها معمولاً انعطاف ناپذیر ایستاده اند ولی برخی از آن ها در زیر زمین می مانند و گاهی در خاک به اطراف رشد می کنند. ساقه ها ممکن است کرک دار، خاردار، صاف، شیاردار یا، مانند پوست درخت، سخت باشند.

**برگ ها** برای غذاسازی طی فرایند فتوسنتز به نور نیاز دارند و به همین دلیل آرایش آن ها بر روی ساقه چنان است که بیشترین نور را دریافت کنند. رگبرگ های برگ به لوله هایی که در طول ساقه رو به بالا و پایین می روند، می پیوندند. آب با تبخیر از راه روزنه های روی سطح زیرین برگ از دست می رود و، به همین دلیل، گیاهان صحرایی، از قبیل کاکتوس ها که باید آب ذخیره کنند، اغلب برگ های بسیار کوچک یا خاردارند.

**ریشه ها** گیاه را در زمین ثابت نگاه می دارند و آب و مواد معدنی را از خاک جذب می کنند. ریشه های افشان از تعداد زیادی شاخه ظریف تشکیل می شوند که در تمام جهات گسترده اند. ریشه های صاف، به طور مستقیم وارد خاک می شوند و می توانند، مثل هویج، در خود مواد غذایی نیز ذخیره کنند.



## انواع گیاهان گل دار

گیاهان گل دار در مناطق بسیار متفاوتی می رویند. بعضی در آب می رویند که نسبت به هوا، از آن ها بیش تر حمایت می کند، طوری که معمولاً ساقه این گیاهان ضعیف و برگ هایشان بسیار نرم است. درختچه ها و درخت ها از گیاهان خشکی هستند و ساقه هایی سخت و ضخیم از جنس چوب دارند. گیاهان غیرچوبی خشکی را، که گیاهان بوته ای نامیده می شوند، فشار آب درون ساقه ها و برگ هایشان راست نگه می دارد و به همین دلیل به هنگام خشک سالی پژمرده می شوند. بسیاری از گیاهان بیابانی برگ هایی دارند که به خارهای سخت و محکمی تبدیل شده اند و ساقه هایی دارند که در آن ها آب ذخیره شده است. برخی از گیاهان، مانند داروایش، انگل گیاهان دیگرند. برخی، مانند گیاهان گوشت خوار، روش هایی برای گرفتن حشره ها دارند و معدودی از آن ها، مانند ارکیدهای گرمسیری، در ارتفاع زیاد و بین شاخه های درخت ها قرار می گیرند و ریشه های بلند دارند که تا سطح زمین می رسد.

در حدود ۲۳۵,۰۰۰ گونه گیاه گل دار وجود دارد. کوچک ترین آن ها نوعی عدس آبی، به نام ولفیا با طول کم تر از یک میلی متر است. بلندترین گیاه گل دار نوعی درخت آکالپتوس است که ارتفاع آن گاهی به بیش از صد متر می رسد. قطر این درخت در پایین به قدری زیاد است که باید ده نفر دست به دست هم بدهند تا بتوانند آن را بغل کنند.

## همچنین نگاه کنید به

برگ	فتوستتزر
پیاز و بنه	گل
دانه	گندمیان
درخت	گیاهان
ریشه	

## گیاه خواران

گیاه خوار کسی است که گوشت یا ماهی نمی خورد. بعضی از گیاه خواران معتقدند که کشتن حیوانات از نظر اخلاقی صحیح نیست در حالی که برخی دیگر به این دلیل گوشت نمی خورند که این کار مخالف اعتقادات مذهبی آن هاست. کسانی نیز هستند که صرفاً معتقدند نخوردن گوشت از نظر بهداشتی بهتر است. فرد گیاه خوار

## همچنین نگاه کنید به

تغذیه  
غذا

## گیاه شناس

گیاه شناس دانشمندی است که تخصص او بررسی وضعیت گیاهان است. مردم از زمان های بسیار دور، به بررسی گیاهان پرداخته اند زیرا غذا، سوخت، دارو و بعضی مواد خام لازم برای تهیه پارچه را از گیاه به دست می آوردند. یک یونانی عهد باستان به نام تئوفراستوس اولین کسی بود که گیاهان را طبقه بندی کرد. به این معنی که

امروزه در دانشگاه ها، بخش گیاه شناسی اغلب بخش علوم گیاهی نامیده می شود.

## همچنین نگاه کنید به

اکولوژی  
طبقه بندی  
گیاهان

## گیبون ها

گیبون ها، میمون های بی دم کوچکی با دست های درازند. این جانوران بسیار چابک اند؛ با دست هایشان از شاخه ای به شاخه دیگر می پرند و ممکن است در هر پرش تا ۹ متر بپرند.

گیبون ها تا آخر عمر با جفت خود زندگی می کنند. خلق و خوی تهاجمی ندارند، ولی با صداهای بلند به همسایگان شان هشدار می دهند که وارد محوطه کوچک زندگی آن ها نشوند. گیبون های ماده، بچه گیبون ها را تا یک سالگی یا بیش تر مراقبت می کنند و به آن ها شیر می دهند، اما از آن به بعد پدرشان نقش بیش تری در مراقبت از آن ها دارد. بچه ها هر دو یا سه سال یک بار به دنیا می آیند. بچه ها تا حدود هفت سال با پدر و مادرشان زندگی

**پراکندگی**  
جنگل های آسیای جنوب شرقی  
**بزرگ ترین**  
سیامانگ؛ طول سر و بدن تا ۹۰ سانتی متر؛ پهنای دست ها تا ۱/۵ متر  
وزن در حدود ۱۰۵ کیلوگرم  
تعداد فرزند یک؛ هر ۲ سال یک بار  
طول عمر در حدود ۴۰ سال  
**زیرشاخه**  
مهره داران  
**رده**  
پستان داران  
**راسته**  
نخستیان  
**تیره**  
جنگل زیان  
**تعداد گونه ها**  
۹

## چرخه زندگی گیاهان گل دار

طی هر فصل رویش اندازه و وزن گیاه افزایش پیدا می کند و به اندازه ای غذا ذخیره می کند که بتواند گل و دانه تولید کند. **گیاهان یک ساله** گیاهانی هستند که بعد از گل دادن همه ذخایر غذایی خود را از دست می دهند و به همین دلیل می خشکند و فقط دانه هایشان باقی می ماند تا زمستان را از سر بگذرانند. چرخه زندگی **گیاهان دو ساله** در دو سال کامل می شود. این گیاهان، طی سال اول، رشد می کنند و غذایی می سازند که معمولاً در ریشه ها ذخیره می شود. ساقه می خشکد اما ریشه طی زمستان در زیر زمین باقی می ماند. در سال دوم، گیاه از این غذا استفاده می کند، ساقه جدیدی پدید می آورد، گل و دانه می دهد و سپس به طور کامل می خشکد. **گیاهان چند ساله** هر سال گل می دهند. این گیاهان می توانند هر سال به اندازه لازم برای تولید میوه و دانه غذا تولید کنند و علاوه بر این، مقداری غذا نیز ذخیره می کنند. این غذا برای رشد در سال بعد ذخیره می شود. ۱۴

می تواند تمام مواد غذایی مورد نیاز خود را از سبزی ها، غلات، حبوبات، میوه ها، دانه های مغدار، تخم مرغ و لبنیات از قبیل شیر، کره و پنیر تأمین کند. گیاه خواران سخت گیر فقط غذاهایی را می خورند که از گیاهان تهیه شده باشد و تخم مرغ و لبنیات را از رژیم غذایی شان حذف می کنند. این افراد معمولاً خام خوارند. ۱۵

آن ها را به گروه هایی تقسیم کرد و به هر گروه نامی داد. در قرن هجده، کارل فون لینه سیستم نامگذاری امروزی گیاهان را بنیان گذاشت. سر جوزف هاکر ۱۸۱۷-۱۹۱۱ م [ ۱۱۹۶-۱۲۹۰ ه . ش . ] بسیاری از گیاهان را که از سرتاسر جهان به باغ گیاه شناسی لندن آورده شده بودند نامگذاری کرد. ۱۶

می کنند و سپس برای پیدا کردن جفت و قلمرو مستقل، خانواده را ترک می کنند.

تعداد گیبون ها به دلیل تخریب جنگل هایی که در آن ها زندگی می کنند در حال کم شدن است. اگر جلو این تخریب را نگیرند، ۹۰ درصد گیبون ها در ۲۰ سال آینده از بین خواهند رفت. ۱۷

## همچنین نگاه کنید به

اورانواتان	میمون ها
شمپانزه ها	میمون های بی دم
گوریل	نخستیان



## لاک پشت‌ها

گاهی تمام خزندگان صدف‌دار را لاک پشت می‌نامند. این‌ها شامل لاک پشت خشکی، لاک پشت آب شیرین و لاک پشت‌های دریایی‌اند. صدف لاک پشت از صفحه‌های شاخی تشکیل شده است که استخوان را می‌پوشانند. ستون مهره‌ها، دنده‌ها و چند استخوان دیگر لاک پشت به سطح داخلی این لاک متصل‌اند. همین باعث می‌شود که لاک پشت‌ها موجودات بسیار کندرو و سنگینی باشند.

همه لاک پشت‌ها آرواره‌های بدون دندان دارند و در اطراف این آرواره‌ها استخوان‌های تیزی برای خرد کردن غذا وجود دارد. بزرگ‌ترین لاک پشت یعنی لاک پشت دریایی بزرگ، از گیاهان و جانوران دریایی گوناگون و از جمله از عروس دریایی تغذیه می‌کند. لاک پشت‌ها بیش‌تر عمر خود را در دریا می‌گذرانند، ولی در فصل زادوولد برای جفت‌گیری به آب‌های کم‌عمق می‌آیند، لاک پشت‌های ماده شب به ساحل می‌آیند و تخم‌گذاری می‌کنند. بیش‌تر آن‌ها شب را به کندن چاله می‌گذرانند و تا ۲۰۰ تخم می‌گذارند. نه ماه طول می‌کشد تا بچه‌ها از تخم بیرون بیایند. آن وقت بچه لاک پشت‌ها از لانه بیرون می‌زنند و به طرف دریا می‌روند. بچه لاک پشت‌ها دشمنان زیادی دارند و انسان یکی از این دشمنان است. به همین دلیل خیلی از لاک پشت‌ها قبل از آن‌که به سن تولیدمثل برسند کشته می‌شوند. ۱۰

▼ لاک پشت سبز، که برای تخم‌گذاری شبانه به ساحل آمده است، لانه‌ای حفر می‌کند.



خزندگان  
زره‌تنان

لاک پشت‌های آب شیرین  
لاک پشت‌های خشکی

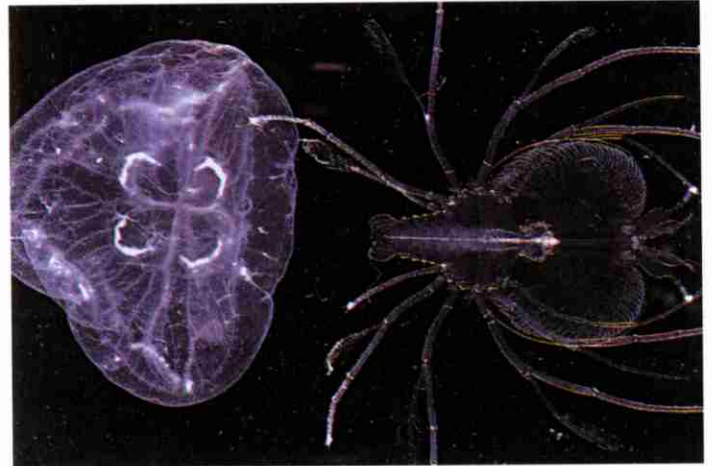


## لاروها

بعضی از جانوران در طول زندگی خود، علاوه بر آن‌که رشد می‌کنند، به طور کامل تغییر شکل می‌دهند. مراحل اولیه این موجودات را لارو می‌نامند. کرم پروانه، لارو پروانه یا شب‌پره است و نوزاد دوزیست، لارو قورباغه یا وزغ است. شکل لاروها معمولاً ساده‌تر از شکل جانور بالغ است. آن‌ها نمی‌توانند تولیدمثل کنند و معمولاً حس و توان حرکت کمی دارند.

به چند دلیل بعضی از جانوران بخشی از زندگی خود را به صورت لارو می‌گذرانند. لاروها در مقایسه با جانور بالغ معمولاً بسیار کوچک‌ترند. از این رو، جانور بالغ امکان پیدا می‌کند خانواده بزرگی ایجاد کند که برخی از اعضای آن زنده

▼ لارو خرچنگ دریایی قوزدار، برای زنده ماندن، خود را به عروس دریایی می‌چسباند.



بمانند. همچنین غذای لاروها با غذای جانور بالغ فرق دارد، در نتیجه با هم بر سر غذا رقابت نمی‌کنند.

جانوران در مراحل لاروی و بلوغ وظایف متفاوتی دارند. لارو حشره باید تغذیه و رشد کند، اما حشره باید جفتی بیابد و زادوولد کند. حشره‌های بالغ رشد نمی‌کنند و به این دلیل لازم نیست وقت زیادی را صرف تغذیه کنند. برخی از آن‌ها اصلاً نیازی به تغذیه ندارند، زیرا لارو برای گذراندن مرحله بلوغ به اندازه کافی غذا خورده است.

برخی از جانوران، مانند بارناکل‌ها، فقط وقتی لارو هستند حرکت می‌کنند. لارو در آب از تخم بیرون می‌آید و تبدیل به جزئی از پلانکتون‌های دریایی می‌شود. این لاروها همراه با جریان‌های دریایی حمل می‌شوند و در نواحی دیگری بسیار دورتر از والدین‌شان که در مکان اولیه باقی مانده‌اند تجمع پیدا می‌کنند. ۷

همچنین نگاه کنید به



پروانه‌ها  
پلانکتون  
حشره‌ها  
دگردیسی  
دوزیستان  
شب‌پره‌ها  
قورباغه‌ها  
کرم پروانه  
نوزاد دوزیستان  
وزغ‌ها

## لاک‌پشت‌های خشکی



▶ لاک‌پشت‌های خشکی، مثل این لاک‌پشت بزرگ خشکی که در جزایر گالاپاگوس زندگی می‌کند، گیاه می‌خورند و می‌توانند تا مدت طولانی بدون آب زنده بمانند. این لاک‌پشت‌ها فقط در مناطق گرم دنیا زندگی می‌کنند.

**پراکندگی**  
مناطق گرم دنیا  
**بزرگ‌ترین**  
لاک‌پشت خشکی بزرگ آلدابرا: طول لاک تا ۷۴ متر، وزن تا ۲۵۴ کیلوگرم  
**کوچک‌ترین**  
لاک‌پشت خشکی عنکبوتی  
ماداگاسکار: طول لاک در حدود ۱۵ سانتی متر  
**طول عمر**  
لاک‌پشت خشکی یونانی تا ۱۱۵ سال، لاک‌پشت خشکی بزرگ حداقل ۱۸۰ سال  
**زیرشاخه مهره‌داران**  
رده خزندگان  
راسته لاک‌پشتان  
تیره لاک‌پشتان خشکی  
تعداد گونه‌ها در حدود ۸۰

همچنین نگاه کنید به



خزندگان  
زره‌تنان  
گونه‌های رو به انقراض  
لاک‌پشت‌ها  
لاک‌پشت‌های آب شیرین

لاک‌پشت‌های خشکی از خزندگان زره‌داری هستند که در خشکی زندگی می‌کنند. این جانوران تا حدودی از دشمنان در امان هستند، ولی لاک‌گنبدی آن‌ها سنگین است. به همین دلیل موجودات کندرویی هستند. این جانوران برای محافظت از خودشان، سر، دم و پاهای خود را به داخل لاکشان می‌کشند. لاک‌پشت‌های خشکی برای نفس کشیدن باید هوا را به وسیله ماهیچه‌های مخصوصی به داخل شش‌هایشان بکشند، چون لاک آن‌ها، مانند بقیه لاک‌پشت‌ها، مانع از باز شدن قفسه سینه‌شان می‌شود.

زمانی لاک‌پشت‌های خشکی بزرگ در بسیاری از جزایر دوردست نواحی گرمسیری پیدا می‌شدند. متأسفانه اکنون نسل بیش‌تر این لاک‌پشت‌ها منقرض شده، ولی تعداد کمی که باقی مانده‌اند به دقت محافظت می‌شوند. بسیاری دیگر از گونه‌های لاک‌پشت خشکی به دلیل تخریب محیط زیست و شکار، در حال انقراض‌اند. ۱۷

## لاک‌پشت‌های آب شیرین

لاک‌پشت‌های آب شیرین در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند. لاک آن‌ها نسبت به لاک پسرعموهایشان که در خشکی زندگی می‌کنند، یعنی در مقایسه با لاک‌پشت‌های خشکی، پهن‌تر است. به همین دلیل می‌توانند، تقریباً بدون این‌که دیده شوند، در کف دریاچه‌ها و رودخانه‌ها بخوابند. این لاک‌پشت‌ها می‌توانند نفسشان را مدت زیادی نگه دارند و بعضی از آن‌ها پوزه‌های باریکی دارند که وقتی برای نفس کشیدن بالا می‌آیند، به سختی دیده می‌شود.

این لاک‌پشت‌ها، گوشت‌خوارند. بعضی از آن‌ها، مانند لاک‌پشت تمساحی، دراز می‌کشند و منتظر ماهی‌های از همه جایی خبر یا موجودات کوچک‌تر می‌مانند. این لاک‌پشت‌ها با دهان باز دراز می‌کشند و در ته زبان‌شان اندامی به شکل کرم دارند. اگر ماهی سعی کند این «کرم» را بگیرد، لاک‌پشت این لقمه راحت را می‌بلعد. بقیه گونه‌ها شکارچی‌اند و بعضی‌ها حتی برای گرفتن مرغابی هم به اندازه کافی سریع و قوی‌اند. برخلاف بسیاری از خزندگان، لاک‌پشت‌های آب شیرین برای نگه داشتن طعمه‌های بزرگ و پرچنب و جوش از پاهای جلویی خود استفاده می‌کنند. ۱۸

**پراکندگی**  
آب‌های شیرین اروپا، آسیا، آفریقا و آمریکا  
**بزرگ‌ترین**  
لاک‌پشت تمساحی، معمولاً طولش به ۷۲ سانتی متر می‌رسد و در حدود ۹۰ کیلوگرم وزن دارد.  
**کوچک‌ترین**  
لاک‌پشت‌های گلی آمریکایی، طول لاک در حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر  
**زیرشاخه مهره‌داران**  
رده خزندگان  
راسته لاک‌پشتان  
تعداد گونه‌ها در حدود ۱۵۰ (از چندین تیره)

همچنین نگاه کنید به



خزندگان  
لاک‌پشت‌ها  
لاک‌پشت‌های خشکی  
نهر

## لاماها

لاما و خویشاوند نزدیک آن، آلیاکا، جانوران چرنده‌ای هستند که در مناطق روستایی خشک و باز، از پرو تا جنوبی‌ترین نقطه آمریکای جنوبی، زندگی می‌کنند. هر دو جانور از نسل گواناکوهای اهلی شده و همه خویشاوند شترها هستند. خویشاوند دیگر آن‌ها، ویکونا، در نواحی کوهستانی‌تر زندگی می‌کند.

آلیاکاها و لاماها به دلیل پشم عالی و بلندی که دارند ارزشمندند. علاوه بر این، از لاماها برای حمل بارهای سنگین در نواحی کوهستانی مرتفع استفاده می‌شود. خون لاماها بیش از هر جانور دیگری گلبول قرمز دارد، به طوری که به بهترین وجه از هوای رقیق کوهستان استفاده می‌کنند.

ویکونا تاکنون اهلی نشده، اما آن را به دلیل پشم زیبا و گوشتش شکار می‌کنند. ویکونا از

**پراکندگی**  
پرو، بولیوی، شیلی و آرژانتین  
**اندازه**  
طول سر و تنه تا ۲۲۵ سانتی متر، بلندی تا شانه تا ۱۳۰ سانتی متر  
**وزن**  
تا ۱۴۰ کیلوگرم  
**تعداد بچه**  
۱، یک سال در میان، بلافاصله بعد از زایمان فعال می‌شود.  
**زیرشاخه مهره‌داران**  
رده پستان‌داران  
راسته زوج‌سمان  
خانواده شتران  
تعداد گونه‌ها ۶

همچنین نگاه کنید به



اهلی کردن  
شترها

▼ استفاده از لاما برای حمل نمک در پرو.







پرنده‌های آبجو، مانند مرغ‌های صدف‌خوار، گودی فنجان‌مانندی در میان سنگ‌ها می‌سازند. ماکاروها در انتهای تونل‌های زیرزمینی لانه می‌سازند.

لانه‌ها از لحاظ ساختار فوق‌العاده متنوع‌اند. لانه مرغ باران حلقه‌دار (پایین) فضایی خالی در میان ریگ‌هاست. لانه حواصیل آبی بزرگ (بالا) توده بزرگی از شاخه‌های کوچک است، در حالی که لانه چرخ‌ریسک معلق ساختمانی پیچیده از مواد گیاهی است که از یک شاخه آویزان شده است.

اغلب لانه‌های قدیمی مجدداً و گاهی به وسیله پرنده‌های دیگر، استفاده می‌شود. یلوه‌های سبز در میان شاخه‌های درختان و لانه‌های قدیمی گونه‌های دیگر لانه می‌سازند. مرغ‌های شکاری نیز معمولاً لانه‌های خود را روی لانه‌های قدیمی می‌سازند.

برخی از لانه‌ها ساختمان پیچیده‌ای دارند. مرغ‌های زرین‌پر لانه‌های فنجان‌مانند ظریفی می‌سازند. چرخ‌ریسک‌های دم‌دراز لانه‌هایی با سقف گنبدی می‌سازند. جولا‌هه از باریک‌های برگ‌های نخل لانه جوراب‌مانندی می‌سازد. شاید از همه چشمگیرتر مرغ شاخ‌منقاری باشد که به دور جفت خود در یک درخت دیوار می‌کشد و تا زمانی که جوجه‌ها آماده ترک لانه شوند، از طریق سوراخ کوچکی، به او غذا می‌رساند. **V**



## لانه

هنگامی که به لانه فکر می‌کنیم، معمولاً ساختمانی فنجان‌مانند را در نظر مجسم می‌کنیم که پرنده تخم‌های خود را در آن می‌گذارد. این نکته در مورد لانه بسیاری از گونه‌های جانوران درست است، اما تنها یکی از انواع متعدد لانه‌هاست.

فقط پرندگان نیستند که لانه می‌سازند. مورچه‌ها و موش‌ها نمونه‌هایی از سایر موجودات لانه‌سازند.

برخی از پرندگان نیازی به لانه ندارند. فاخته‌ها در لانه پرندگان دیگر تخم می‌گذارند. برخی از پنگوئن‌ها تخم‌های خود را بین ساق‌ها و پشت پای خود حمل می‌کنند. گیموها روی صخره‌های میان دریا «لانه» می‌سازند و برای لانه‌سازی از هیچ مصالحی استفاده نمی‌کنند.



نوعی پرستو در شکاف شاخه درختان تخم می‌گذارد.

جغدهای نوروزی تخم‌های خود را در یک «پشته جوجه‌کشی» که از شن و مواد گیاهی می‌سازند می‌گذارند و گرمای حاصل از تجزیه گیاهان تخم‌ها را گرم نگه می‌دارد.

پرستوها لانه‌های فنجان‌مانندی از گل می‌سازند. دارکوب‌ها سوراخ‌هایی در درختان حفر می‌کنند. موسی کوتقی (قمری خانگی) با استفاده از بزاق لانه خود را به سطح زیرین برگ‌ها می‌چسباند. مرغابی شانه‌به‌سر لانه خود را به صورت معلق از گیاهان کنار آب می‌سازد.



## لکوموتیو

لکوموتیوهایی که از این سیستم استفاده می‌کنند لکوموتیوهای دیزلی برقی نامیده می‌شوند. این سیستم، روش خوبی برای توان‌رسانی نرم و با تغییرات پیوسته به چرخ‌هاست بدون آن‌که به چرخ‌دنده‌های تغییردهنده دور نیاز باشد؛ ولی این سیستم تنها در موتورهای پرقدرت بسیار بزرگ بازده خوبی دارد. در بعضی از قطارهای محلی غالباً از دیزل چند واحدی استفاده می‌کنند. در این قطارها، موتور دیزلی کوچکی زیر کف هر واگن نصب شده است، که دقیقاً مشابه کامیون‌ها یا اتوبوس‌ها جعبه دنده دارد. با وجود این سیستم لکوموتیو جداگانه‌ای لازم نیست.

لکوموتیوهای برقی کوچک ولی پرقدرت‌اند چون مجبور نیستند موتور بزرگ و منبع سوخت آن را حمل کنند. موتورهای برقی، چرخ‌ها را می‌چرخانند. برق مورد نیاز آن‌ها از سیم‌های بالای مسیر یا از ریل سوم اضافی که در کنار مسیر است تأمین می‌شود. قطاری که موتور برقی چندواحدی داشته باشد، نظیر قطارهایی که موتور دیزلی چندواحدی دارند، لکوموتیو جداگانه ندارد.

## تاریخچه

اولین لکوموتیو بخاری راه‌آهن را ریچارد ترویتیک در سال ۱۸۰۴ م [۱۱۸۳ ه. ش.] ساخت که در یک کارخانه فولادسازی در ویلز به کار گرفته شد. تا سال ۱۸۲۵ م [۱۲۰۴ ه. ش.] از راه‌آهن برای حمل و نقل مسافران استفاده نشد. از لکوموتیوهای بخاری به طور گسترده‌ای تا دهه ۱۹۶۰ م [دهه ۱۳۴۰ ه. ش.] استفاده می‌شد و هنوز هم در بعضی کشورها استفاده می‌شود. ۵



امروزه، کلمه لکوموتیو به موتور قطار گفته می‌شود، ولی سال‌ها پیش به موتور جاده‌رو نیز گفته می‌شد. قدیمی‌ترین لکوموتیوها به کمک بخار حرکت می‌کردند، ولی این روزها راه‌آهن‌ها اغلب از لکوموتیوهای دیزلی یا برقی استفاده می‌کنند.

## لکوموتیوهای دیزلی و برقی

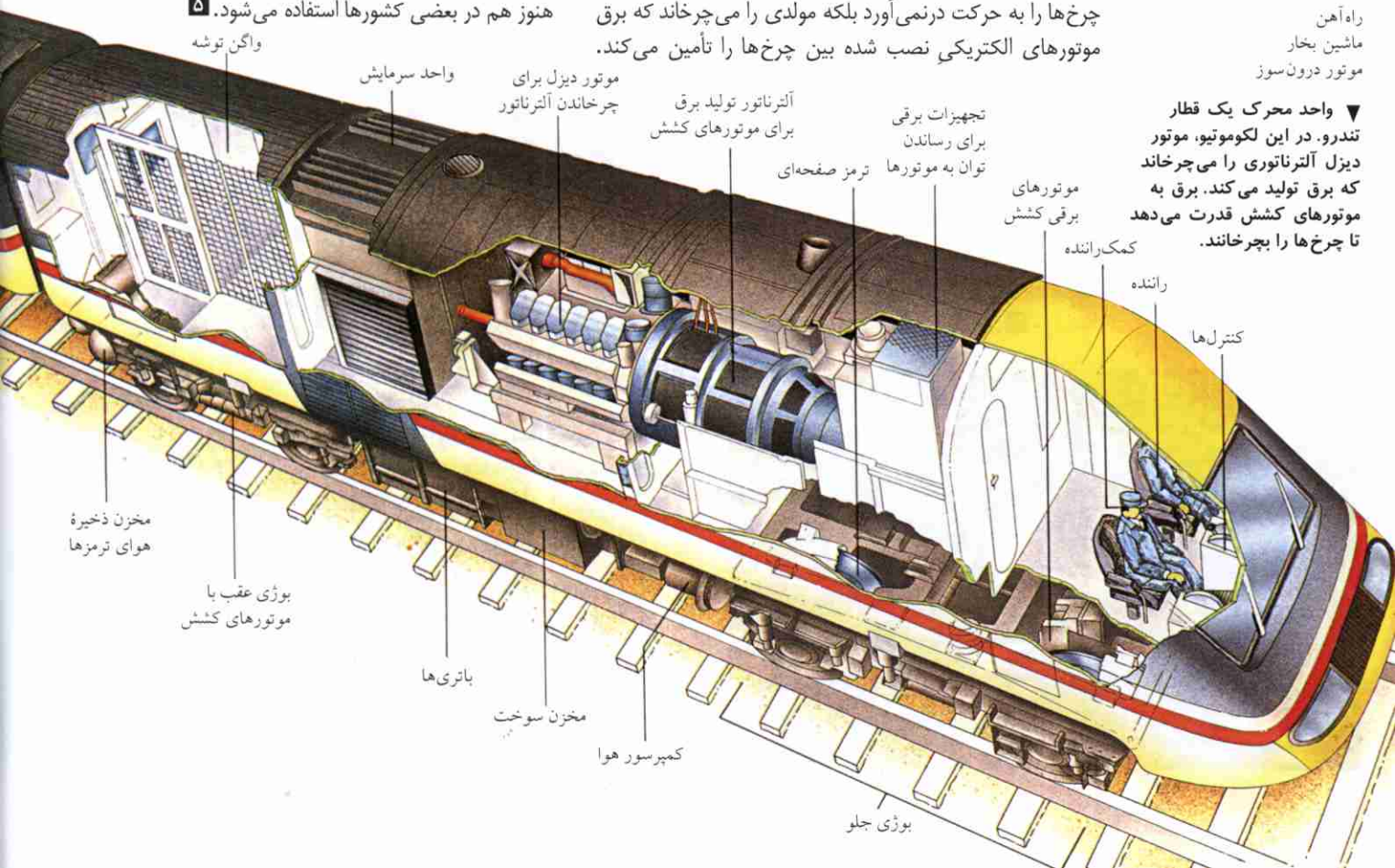
لکوموتیوهای دیزلی موتورهایی شبیه موتورهای کامیون و اتوبوس دارند ولی در بسیاری از لکوموتیوهای دیزلی بزرگ، موتور مستقیماً چرخ‌ها را به حرکت درمی‌آورد بلکه مولدی را می‌چرخاند که برق موتورهای الکتریکی نصب شده بین چرخ‌ها را تأمین می‌کند.

▲ چلنجر ۳۹۸، متعلق به شرکت یونیون پاسیفیک، لکوموتیوی که در حین جنگ جهانی دوم ساخته شد و به طور کامل در سال ۱۹۸۱ م [۱۳۶۰ ه. ش.] بازسازی شد. این لکوموتیو بزرگ‌ترین موتور بخاری در حال کار جهان است.

همچنین نگاه کنید به

راه‌آهن  
ماشین بخار  
موتور درون‌سوز

▼ واحد محرک یک قطار تندرو. در این لکوموتیو، موتور دیزل آلترناتوری را می‌چرخاند که برق تولید می‌کند. برق به موتورهای کشش قدرت می‌دهد تا چرخ‌ها را بچرخانند.



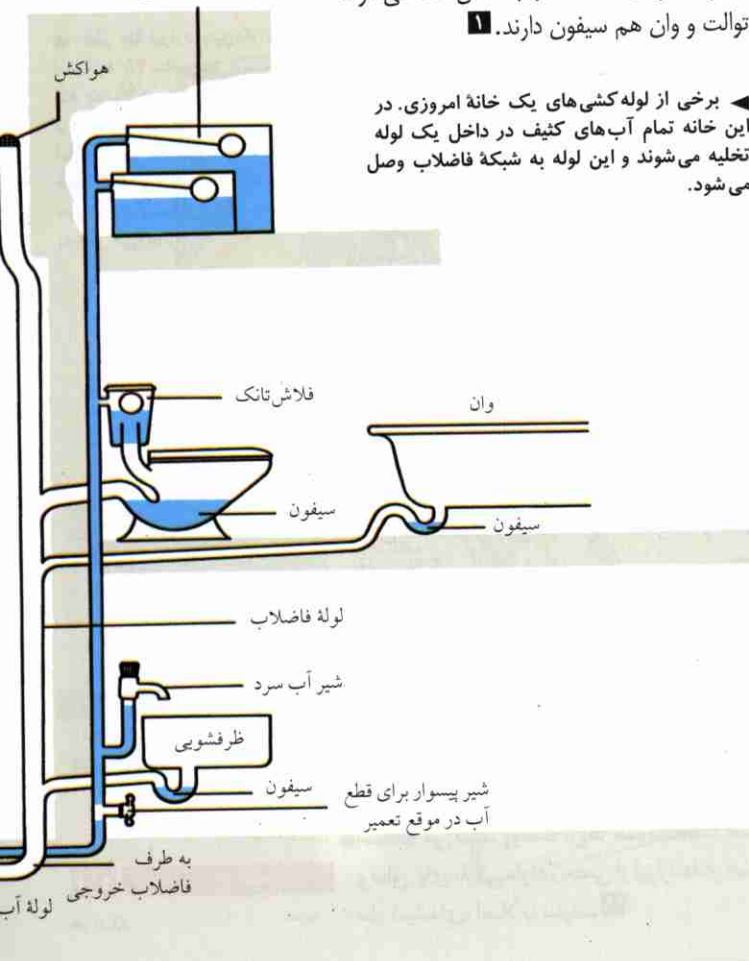


## لوله کشی

منظور از لوله کشی مجموعه همه لوله‌هایی است که آب تمیز را به ساختمان می‌رسانند و آب کثیف را از آن دور می‌کنند. آب از لوله اصلی آب شهر به شیر آب، مخزن توالت یا منبع ذخیره آب در پشت بام هدایت می‌شود. منبع آب، آب را به موتورخانه و دستگاه حرارت مرکزی می‌رساند. آب سرد، آب موتورخانه مرکزی و آب شیرهای آب گرم همگی به وسیله لوله در تمام ساختمان جریان می‌یابند ولی لوله کشی‌ها کاملاً مجزا هستند.

وان حمام، ظرفشویی و ماشین لباسشویی همگی پسابی دارند که باید تخلیه شود. توالت‌ها نیز پساب دارند (به پساب توالت فاضلاب می‌گویند). در اغلب خانه‌های امروزی لوله‌های پساب و فاضلاب از جنس پلاستیک‌اند. همه آن‌ها به لوله بزرگی وصل می‌شوند که به چاه یا شبکه فاضلاب می‌رود. اگر به زیر یک ظرفشویی نگاه کنید قطعه‌ای به شکل U در روی لوله پساب می‌بینید. اسم این قطعه سیفون است. سیفون همیشه پر از آب است و مانع برگشت بو و گازهای خطرناک از شبکه فاضلاب به داخل خانه می‌شود. توالت و وان هم سیفون دارند. ۱

برخی از لوله کشی‌های یک خانه امروزی. در این خانه تمام آب‌های کثیف در داخل یک لوله تخلیه می‌شوند و این لوله به شبکه فاضلاب وصل می‌شود.



## لوبیایاها

لوبیا به شکل‌ها و اندازه‌ها و رنگ‌های گوناگون وجود دارد. لوبیای قرمز، لوبیای سفید و لوبیای چشم‌بلیبی چند نوع از لوبیایاها هستند. باقلا سبز نیز از همین خانواده است.

لوبیایاها نیام و دانه گروهی از گیاهان خانواده نخود هستند. این گروه، یا به صورت بوته‌اند و یا در مناطق معتدل مانند اروپا، آمریکای شمالی و چین به صورت بالارونده می‌رویند. این گیاهان نیتروژن هوا را می‌گیرند و تثبیت می‌کنند و، به این ترتیب، خاکی را که در آن می‌رویند تقویت می‌کنند.

لوبیایاها پوسته‌دار و انواع نخود تنها سبزی‌هایی هستند که مقدار زیادی پروتئین دارند. همین باعث شده است که گیاه‌خواران این دانه‌ها را زیاد مصرف کنند. لوبیا و دانه‌های دیگر هم خانواده آن علاوه بر پروتئین، سرشار از کربوهیدرات‌ها نیز هستند. نیام و دانه تازه لوبیا ویتامین‌های آ و ب و مقدار زیادی الیاف دارد.

نیام بعضی از لوبیایاها، از قبیل لوبیای فرانسوی و لوبیا سبز را همراه دانه می‌پزند و می‌خورند. سایر لوبیایاها، از جمله باقلا سبز و لوبیای لیما را ابتدا پوست می‌کنند و بعد می‌پزند. لوبیا سبز هم در غذاهایی مثل لوبیاپلو مصرف می‌شود. بعضی لوبیایاها را می‌توان خام خورد ولی بعضی دیگر، مثل لوبیا قرمز، سمی‌اند و به شرطی می‌توان آن‌ها را خورد که دست کم ۱۵ دقیقه در آب بجوشند. ۱۲

حدود ۱۷ درصد روغن‌های خوراکی از دانه سویا به دست می‌آید.

پروتئین سویا بیش از سایر انواع لوبیاست. این نوع لوبیا ۳۰ تا ۵۰ درصد پروتئین دارد و ارزش غذایی آن تقریباً معادل گوشت است. آرد سویا، که از این نوع لوبیا به دست می‌آید، در تهیه نوعی پروتئین گیاهی بافت‌دار به کار می‌رود که طعم و ظاهری شبیه گوشت دارد.

چند نوع لوبیا  
باقلا  
لوبیا سبز  
لوبیای قرمز  
لوبیای لیما

همچنین نگاه کنید به

حبوبات

## لوزه

اگر دهانتان را باز کنید، در آینه نگاه کنید و بگویید «آ»، زبان‌تان تخت می‌شود و می‌توانید ته گلوئی خود را ببینید. در هر طرف قسمت عقب زبان می‌توانید توده کوچکی و معمولاً پرچین و چروکی را ببینید. این‌ها لوزه‌های شما هستند. لوزه‌ها از بافت لنفاوی تشکیل شده‌اند. بافت لنفاوی از تعداد بسیار زیادی گلبول سفید خون تشکیل شده‌است که از شما در برابر میکروب‌ها محافظت می‌کند.

هنگامی که به عفونتی دچار می‌شوید، افزایش تعداد یاخته‌های محافظ در لوزه‌ها موجب بزرگ‌تر شدن و گاهی دردناک شدن آن‌ها می‌شود. اگر لوزه‌ها به طور دائم بزرگ باقی بمانند، گاهی پزشک توصیه می‌کند که آن‌ها را با عمل جراحی درآورید. ۱۳

همچنین نگاه کنید به

دهان

## لومینسانس

بعضی از حشره‌های پرنده لومینسانس، هر چند ثانیه یک بار نوری از خود منتشر و با دیگر هموعان خود ارتباط برقرار می‌کنند.

همین اساس کار می‌کنند یعنی به کمک الکتريسيته در لوله پرتو فرابنفش توليد می‌کنند و تابش این پرتو بر گرد روی جدار درونی لوله آن را درخشان می‌کند. بر صفحه تصویر تلویزیون و کامپیوتر نیز، تصویر از طریق لومینسانس تشکیل می‌شود، اما در این جا آن چه به صفحه برخورد می‌کند الکترون است نه پرتو فرابنفش.

بعضی از مواد حتی پس از قطع تابش پرتو فرابنفش نیز درخشان می‌مانند. عقربه‌های ساعت‌های شب‌نما چنین‌اند و به همین سبب در تاریکی شب می‌درخشند. الکتريسيته در بعضی از گازها نیز توليد لومینسانس می‌کند. نور سرخ لامپ‌های نئون که برای تبلیغات از آن استفاده می‌کنند مثالی از این حالت است. ۱۷

همچنین نگاه کنید به

نور  
نئون

## لیزاردها

بیش‌تر لیزاردها موجودات کوچک و چابکی هستند که می‌توان آن‌ها را در نواحی گرم زمین دید که یا آفتاب می‌گیرند یا با چشم تیزبین و شنوایی قوی با سرعت از خطر می‌گریزند.

بعضی از انواع لیزاردها، اگر به چنگ جانوران شکاری بیفتند، می‌توانند دم خود را بپندازند و فرار کنند. دم قطع شده دوباره رشد می‌کند.

لیزاردها معمولاً حشره‌ها یا سایر جانوران کوچک را می‌خورند. جز مارمولک، بقیه تماس اندکی با انسان دارند.

مارمولک‌ها، بالشتک‌های چسبناکی در پا دارند و به کمک آن‌ها می‌توانند از دیوار بالا بروند، یا بر روی سقف راه بروند. در بسیاری از خانه‌ها از آن‌ها استقبال می‌شود، زیرا حشره‌ها و سایر آفات خانگی را می‌خورند.

لیزاردها شیوه زندگی متفاوتی دارند. بسیاری از گونه‌های آن‌ها در مناطق خشک زندگی می‌کنند. بعضی از آن‌ها در زمین نقب می‌زنند و کرم حشره‌ها و سایر طعمه‌های کوچک زیر زمین را شکار می‌کنند. آن‌ها در خاک شنا می‌کنند برای این کار از بدنشان به شیوه‌ای شبیه به ماهی‌ها استفاده می‌کنند. پوست آن‌ها عموماً لطیف است و ساق پای نازکی دارند. بعضی از لیزاردها، از جمله مار شیشه‌ای، اصلاً پا ندارند. ۱۸

◀ قطر یقه لیزارد چین دار ممکن است به ۲۵ سانتی‌متر برسد. این یقه معمولاً در درون چین‌های نزدیک به گردن لیزارد قرار دارد، اما هنگامی که لیزارد احساس خطر کند، یقه بلند می‌شود و حیوان بزرگ‌تر از آن‌چه هست به نظر می‌رسد.

## پراکنندگی

بیش‌تر در مناطق گرم جهان بزرگ‌ترین اژدهای کومودو که طول آن به بیش از ۳ متر می‌رسد و بیش از ۱۰۰ کیلوگرم وزن دارد. زیرشاخه مهره‌داران رده خزندگان راسته لیزاردها تعداد گونه‌ها در حدود ۳۰۰۰



همچنین نگاه کنید به



خزندگان



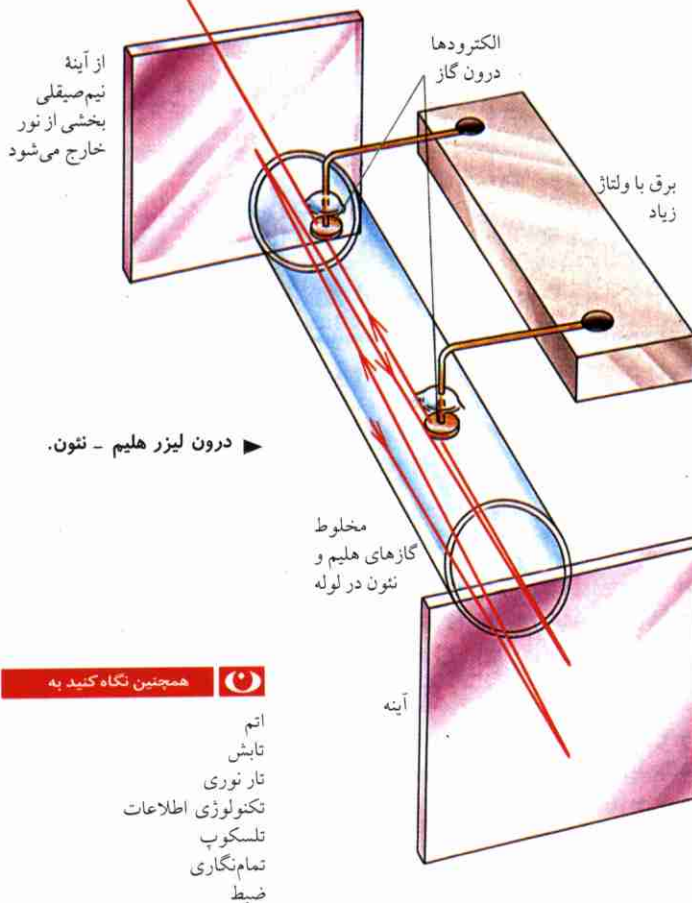
## لیزر

**توان لیزر**  
کم توان: یک میلیونیم وات  
پرتوان: هزار میلیون وات  
(توان لامپ معمولی ۱۰۰ وات است.)  
**کوچک ترین لیزر**  
به اندازه یک دانه نمک  
**بزرگ ترین لیزر**  
به اندازه یک ساختمان بزرگ  
**اندازه گیری فاصله تا ماه**  
باریکه لیزر بر روی آینه ای که فضا نوردان در ۱۹۶۹ م  
۱۳۴۸ ه. ش. در ماه نصب کردند  
بازتاب می یابد و فاصله دقیق زمین تا  
ماه به این طریق قابل اندازه گیری  
است.

## کاربرد لیزر

در بعضی از فروشگاه های بزرگ از لیزر برای خواندن برجسب قیمت کالاها (که به صورت خطوط سیاه و سفید [بارکد یا کد میله ای] هستند) استفاده می شود. بازتاب نور لیزر از روی خطوط را به علامت های الکتریکی تبدیل می کنند. دیسک های فشرده موسیقی نیز بر همین اساس ساخته می شوند یعنی نور بازتابیده از روی دیسک به صورت تپ های گسسته است. از تپ های نور لیزر برای انتقال پیام های تلفنی راه دور توسط تارهای نوری، استفاده می شود. پزشکان برای سوزاندن خال های مادرزادی و یاخته های سرطانی از لیزر استفاده می کنند. هرگاه شبکه چشم (یاخته های بینایی) از جا کنده شود از لیزر برای چسباندن مجدد آن استفاده می شود. موشک های نظامی به کمک لیزر هدایت می شوند تا به هدف بخورند. در کارخانه ها از لیزر برای بریدن فلز و شیشه و نیز برش پارچه استفاده می شود. از نور همدوس لیزر برای تهیه تمام نگار نیز استفاده می شود. ۱۷

نور لیزر



## طرز کار لیزر

در بعضی از لیزرها منبع انتشار یک بلور و در بعضی دیگر لوله ای پر از گاز یا مایع است. تخلیه الکتریکی یا درخشش از نور به اتم های ماده منبع انرژی اضافی می دهد. اتم ها با گسیل نور، این انرژی اضافی را از دست می دهند. داستان از این قرار است: چند اتم انرژی اضافی را به صورت گسیل امواج نور به خارج، از دست می دهند. این امواج به اتم های دیگر [که انرژی اضافی دارند] می خورند و باعث گسیل نور از آن ها می شوند و این فرایند تکرار می شود. همه موج ها یکسان اند زیرا همگی در همه اتم ها به یک صورت تولید شده اند. دو آینه [موازی] در دو طرف لیزر قرار دارند و نور بین آن ها رفت و برگشت دارد و این امر باعث گسیل نور از اتم های بیش تری می شود. یکی از آینه ها نیم صیقلی - نیم شفاف است و بخشی از نور، برحسب نوع لیزر، به صورت تپ (پالس) یا به صورت پیوسته از این آینه عبور می کند. رنگ نور به جنس ماده لیزر بستگی دارد. بعضی از لیزرها نور نامرئی فروسرخ یا فرابنفش ایجاد می کنند.

### خطر

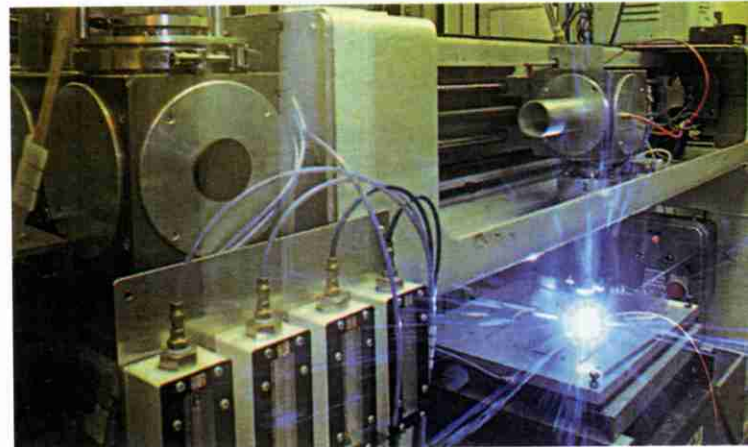
هرگز مستقیماً درون لیزر نگاه نکنید چون به چشم آسیب می رساند و حتی ممکن است باعث کوری شود.

لیزر کلمه ای ساخته شده از حروف اول کلمات عبارتی انگلیسی به معنی «تقویت نور به کمک گسیل تابش تحریک شده» است.

لیزر را در ابتدا میز نوری می نامیدند. اختراع لیزر مستقیماً با تکامل میز (تقویت میکروموج به کمک گسیل تابش تحریک شده) عملی شد.

ایده تولید لیزر را اولین بار چارلز تاونز، مخترع میز، در ۱۹۵۸ م (۱۳۳۷ ه. ش.) مطرح کرد.

▼ استفاده از لیزر  
دی اکسید کربن برای جوش کاری.



همچنین نگاه کنید به



اتم  
تابش  
تار نوری  
تکنولوژی اطلاعات  
تلسکوپ  
تمام نگاری  
ضبط

## ماده

مکعبی به ضلع ۱ میلی متر از نمک طعام ۲۰ هزار میلیون میلیون اتم کلر و به همین تعداد اتم سدیم دارد.

دانشمندان آن چه را جهان هستی از آن ساخته شده است ماده می نامند. ماده سه حالت دارد: جامد، مایع و گاز. بدن شما مخلوطی از این سه حالت ماده است. دندان و استخوان شما جامد، قسمت بیش تر خون شما مایع، و هوای درون ریه شما گاز است.

جامدها، نظیر آجر، شکل ثابتی دارند. اگر آن ها را از جایشان بردارید شکل آن ها تغییر نمی کند، اگرچه ممکن است در نتیجه افتادن به زمین بشکنند. مایع ها شکل ثابت ندارند و به شکل ظرفی که در آن ریخته شده اند درمی آیند. هرگاه مایعی درون ظرف نباشد به اطراف جاری می شود. گازها از این هم آسان تر پخش می شوند. بوی گازی که از اجاق آشپزخانه نشست می کند به سرعت در همه جا حس می شود. گاز را می توان در فضای بسیار کوچکی متراکم کرد. هوایی که با تلمبه وارد لاستیک دوچرخه خود می کنید، متراکم می شود. اغلب اجسام اطراف ما به یک حالت وجود دارند.

مولکول های یک گاز با سرعت چند هزار کیلو متر بر ساعت حرکت می کنند اما هر یک به طور متوسط پس از پیمودن ۰/۰۰۰۰۰۰۱ متر به مولکول دیگری برخورد می کند.

همچنین نگاه کنید به



اتم  
سرما  
فلزات  
گاز  
گرما  
مایع  
مولکول

چوب جامد، سرکه مایع و هوا گاز است. تنها آب را می توان در هر سه حالت مشاهده کرد. یخ جامد، آن چه از شیر آب می ریزد مایع، و آن چه از لوله کتری خارج می شود بخار یا گاز است. جامد با ذوب شدن به مایع بدل می شود. مایع با تبخیر به گاز تبدیل می شود. آب، نظیر اغلب اجسام، از مولکول های ظریفی تشکیل شده است و هر مولکول شامل چند اتم است. مولکول های جسم جامد تنگ تر به هم چسبیده اند و به سختی قادر به حرکت اند (نظیر توپ های موجود در یک جعبه). گرم شدن باعث حرکت شدید مولکول ها به جلو و عقب و برخورد آن ها به یکدیگر می شود، بنابراین مولکول ها یکدیگر را می رانند. گرم شدن بیش تر جامد را به مایع تبدیل می کند. مولکول های مایع هنوز به هم نزدیک اند اما می توانند از جای خود حرکت کنند. گرما دادن بیش تر مولکول ها را از یکدیگر دور و سرعت آن ها را زیاد می کند و مایع به گاز تبدیل می شود. ۱۷

ضد ماده (پاد ماده)  
نوعی ماده نادر و کمیاب در جهان است که خواص (مثلاً الکتریکی) ذره های بنیادی آن متضاد خواص ماده معمولی است.  
رفتار ماده تابع چگونگی آرایش و نیز تابع نوع اتم های موجود در آن است. مثلاً الماس یکی از سخت ترین مواد و گرافیت (مغز مداد) یکی از نرم ترین آن هاست و هر دو از اتم های کربن، اما با آرایش های متفاوت، تشکیل شده اند.

## مارگارین

مارگارین فراورده ای است که به جای کره مصرف می شود. مارگارین از چربی حیوانات یا گیاهان مختلف، و آب و مواد رنگی و اسانس ساخته می شود. در بیش تر کشورها قوانینی وجود دارد که حداکثر آب موجود در مارگارین و حداقل چربی آن را تعیین می کند. در برخی کشورها، مثل بریتانیا و ایالات متحده، این قوانین تضمین می کند که مارگارین شامل ویتامین های افزوده

همچنین نگاه کنید به



چربی ها

مثل ویتامین آ و ویتامین د هم باشد.  
مارگارین را شیمی دانی فرانسوی ساخت. در سال ۱۸۶۹ م [۱۲۴۸ ه. ش.] مگه - موریه پیه و پستان خرد شده گاو و شیر را با هم مخلوط کرد و ماده نرم و زرد رنگی به دست آورد. مارگارین تنها شرکت کننده مسابقه ای بود که ناپلئون سوم برای یافتن جانشین ارزانی برای کره ترتیب داده بود. ۱۵

به تدریج که انسان به مواد غذایی سالم تر روی آورد، مارگارینی که از چربی ها و روغن های اشباع نشده ساخته شده بود طرفداران بیش تری یافت. امروزه مارگارین به جای چربی حیوانی، اغلب از روغن های گیاهی، ساخته می شود.

## مارها

◀ پیتون سبز، بومی شمال شرق استرالیا و گینه نو.

پوست پولکی مار یک لایه داخلی و یک لایه خارجی دارد. لایه خارجی از یاخته های مرده لایه داخلی تشکیل شده است. وقتی لایه خارجی فرسوده می شود، مار آن را می اندازد. به این کار، پوست اندازی می گویند.

همچنین نگاه کنید به



جانوران سمی  
خزندگان

همه مارها با حرکاتی مارپیچی و با اتکا بر ناهمواری های روی زمین حرکت می کنند. مارها به دلیل همین نوع حرکت، در زمین های هموار بی دفاع اند. بدن مارها آن قدر دراز و باریک است که برای همه اندام هایی که در بدن دیگر مهره داران هست، جا ندارد، به همین دلیل مارها به جای دو شش، یک شش بسیار دراز دارند. مارها در مناطق سرد دنیا در طول زمستان به خواب زمستانی می روند. در بهار هم به دنبال جفت می گردند. نرها معمولاً برای جفت گیری با هم رقابت می کنند و در برابر ماده ها خودنمایی می کنند. بیش تر ماده ها بعد از جفت گیری تخم می گذارند ولی بعضی مارها بچه زنده به دنیا می آورند.





#### پراکندگی

در همه زیستگاه‌ها، از جمله دریاها و مناطق گرم دنیا

#### بزرگ‌ترین

آناکوندا، ممکن است طول آن تا ۱۰ متر برسد.

#### کوچک‌ترین

مار نخی، با طول کم‌تر از ۱۲ سانتی‌متر

#### سمی‌ترین

مار پلنگی استرالیایی، تایپان و مار هندی

#### سریع‌ترین

مامبای سیاه می‌تواند در

مسافت‌های کوتاه و در زمین‌های

صاف با سرعت ۱۶ تا ۱۹ کیلومتر بر ساعت حرکت کند.

#### طول عمر

یک نوع پیتون هندی در باغ وحش تا

۳۴ سال زنده مانده است. طول عمر

مارها در طبیعت نامعلوم است.

زیرشاخه مهره‌داران

رده خزندگان

راسته پولکیان

تعداد گونه‌ها بیش از ۲۰۰۰

چون دندان‌های مار به شکل سوزن‌های خمیده است، نمی‌تواند غذای خود را بچود. در عوض غذا را به طور کامل می‌بلعد. بدن ماری که طعمه بزرگی را بلعیده باشد کاملاً برآمده می‌شود. برای این‌که مارها بتوانند لقمه‌ای به این بزرگی بردارند، آرواره‌های پایینشان باید از دو طرف و از وسط از هم باز شود. این مارها می‌توانند هر قسمتی از آرواره خود را به طور مستقل حرکت بدهند و به این ترتیب طعمه خود را به داخل گلویشان «هدایت» کنند.

مارها از زهرشان برای دفاع از خود هم استفاده می‌کنند و ممکن است به جانوران بزرگ و انسان‌ها آسیب برسانند یا حتی آن‌ها را بکشند. خیلی از مردم از مارها می‌ترسند و از آن‌ها بدشان می‌آید و هر جا که بتوانند آن‌ها را می‌کشند. ۱۴

▼ این پیتون سنگی دارد یک بزکوهی تامسون را می‌خورد. مارها نمی‌توانند غذای خود را بچوند و باید آن را به طور کامل بلعند. به همین سبب مار می‌تواند آرواره خود را جابه‌جا کند و هر قسمت را به طور جداگانه حرکت دهد تا طعمه‌اش را به داخل دهانش ببرد. پولک‌هایش موقع بلعیدن کش می‌آیند و دنده‌هایش از هم جدا می‌شوند.

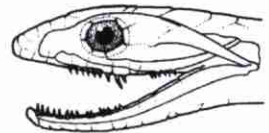


مار با استفاده از زبان بلند و دوشاخه‌اش که روی زمین دراز می‌شود طعمه خود را پیدا می‌کند. این زبان دوشاخه در مقایسه با زبان نوک‌تیز، می‌تواند از محدوده وسیع‌تری طعمه پیدا کند. مار، بوهای را که از جانورانی مانند موش به جا می‌ماند ردیابی می‌کند. بعضی از مارها مانند مار علفی، طعمه خود را می‌گیرند و آن را می‌بلعند. اما بعضی مانند پیتون‌ها، به دور شکار می‌پیچند و جلو نفس کشیدنش را می‌گیرند و آن را خفه می‌کنند.

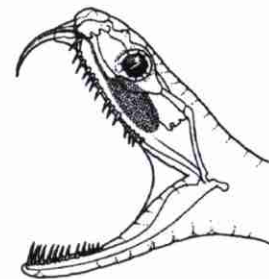
در حدود یک سوم مارها سمی‌اند. این سم معمولاً روی دستگاه عصبی اثر می‌گذارد و طعمه را فلج می‌کند. همچنین باعث نرم شدن گوشت می‌شود. به همین دلیل مارهای سمی راحت‌تر از مارهای غیرسمی غذای خود را هضم می‌کنند. غده‌های زهری در عقب آرواره بالایی مار قرار دارند و زهر همیشه از دندان‌های توخالی یا شیارداری به نام نیش به طعمه تزریق می‌شود.

در افعی‌ها و خویشتون‌دان‌ها، نیش شبیه سرنگی است که زهر تزریق می‌کند. نیش روی یک استخوان متحرک قرار دارد و همین باعث می‌شود که مار بتواند نیشش را تا کند، زیرا آن قدر بزرگ است که اگر تا نمی‌شد مار نمی‌توانست دهانش را ببندد.

► نیش مارهایی که مثل بومسلنگ نیش عقبی دارند در عقب دهانشان است.



► افعی‌ها از مارهایی هستند که نیش جلویی دارند. این مارها نیشی بلند و توخالی در جلو دهانشان دارند.



## ماشین بخار

ماشین بخار اولین موتوری بود که سوخت مصرف می‌کرد. در طول قرن‌های هجده و نوزده میلادی، این ماشین‌ها منبع اصلی توان لازم برای صنعت بودند که با سوزاندن زغال سنگ ماشین‌آلات را در کارخانه‌ها به حرکت انداختند و سپس توان مورد نیاز کشتی‌ها و قطارها را تأمین کردند. امروزه، ماشین‌های بخار بسیار اندکی باقی‌مانده است و انواع دیگر موتور جای آن‌ها را گرفته‌اند.

## چگونگی کار ماشین بخار

در بیش‌تر ماشین‌های بخار از فشار بخار استفاده می‌شود تا

اولین ماشین بخار را هیرو دانشمند یونانی در حدود سال ۱۰۰ میلادی ساخت. این ماشین یک دیگ بخار توبی شکل کوچک با شیبوره‌های جلوآمده از اطراف داشت. به هنگام جوش آمدن آب فواره‌های بخار از شیبوره‌ها بیرون می‌آمدند و باعث چرخش توبی می‌شدند.

قدیمی‌ترین ماشین بخار هنوز در کنت و آون کانال در انگلستان کار می‌کند. این ماشین بخار را بولتون و وات در سال ۱۸۱۲ (۱۱۹۱ ه. ش.) ساختند.

پیستونی در یک سیلندر به بالا و پایین برود. بخار با جوش آوردن آب بر روی شعله‌ای که از سوختن زغال سنگ یا نفت به دست می‌آید، تولید می‌شود. بخار منبسط می‌شود و پیستون را به طرف پایین فشار می‌دهد. هنگامی که پیستون به پایین می‌رسد، سوپاپ (شیر) تغییر موقعیت می‌دهد. در این حالت، سوپاپ امکان می‌دهد تا مقدار زیادی از بخار اولیه خارج شود و بخار تازه را به جای آن به پایین سیلندر وارد می‌کند. این عمل باعث می‌شود تا پیستون به بالا رانده شود. هنگامی که پیستون به بالا می‌رسد، دوباره موقعیت سوپاپ عوض می‌شود و پیستون پایین می‌رود و این



## تاریخچه

اولین ماشین بخار عملی را توماس نیوکامن در انگلستان در سال ۱۷۱۲ م [۱۰۹۱ ه. ش.] ساخت. این ماشین، حرکت بالا و پایین را ایجاد می‌کرد و از آن برای تلمبه کردن آب چاه استفاده می‌شد. در ماشین نیوکامن، بخار حبس شده در یک سیلندر با پاشیدن آب خنک می‌شد. این کار باعث می‌شد که بخار متراکم شود و در سیلندر خلا ایجاد کند. فشار طبیعی جو، پیستون را در خلا جلو می‌برد. به خاطر این شیوه کار، گاهی ماشین نیوکامن را ماشین جوی (اتمسفریک) می‌نامیدند.

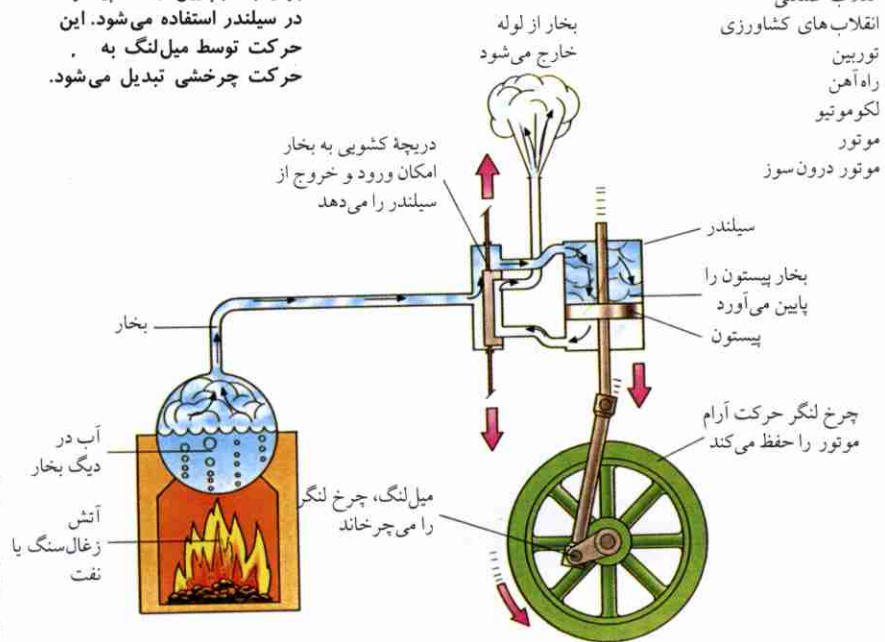
جیمز وات پیشرفت شگرفی در طرح ماشین بخار پدید آورد. او ماشینی ساخت که از فشار بخار برای راندن پیستون استفاده می کرد. این ماشین چگالنده جداگانه‌ای نیز برای خنک کردن بخار داشت. در طی مدت پنج سال، وات ماشین‌هایی ساخته بود که می توانستند چرخش ایجاد کنند و ماشین آلات را برانند. ماشین‌های او بیشترین انرژی را برای آسیاها و کارخانه‌های بریتانیا در زمان انقلاب صنعتی تأمین کردند.

در طی قرن نوزدهم، طرح ماشین‌های بخار بهتر شد و از آن‌ها به طور گسترده‌ای استفاده شد. این ماشین‌ها قدرت لocomotiv‌های سیستم راه‌آهن جدید را، که زغال سنگ از معادن حمل می‌کردند، تأمین کردند. همچنین پتک‌های سنگین شکل دادن فلزات و تراکتورهایی را که برای خرمن کوبی و شخم‌زنی استفاده می‌شد، به راه انداختند و کشتی‌ها را در پهنه دریاها به حرکت درآوردند.

از سال ۱۹۰۰ م [۱۲۷۹ ه. ش.]. موتورهای درون سوز و موتورهای برقی به تدریج جای ماشین را گرفتند. این موتورها نسبت به اندازه شان توان بیش تری داشتند و مقدار کم تری زغال سنگ و آب مصرف می کردند. امروزه بیش تر ماشین آلات کارخانه ها با نیروی برق به حرکت درمی آیند و قطارها از لکوموتیوهای دیزلی یا برقی استفاده می کنند. لیکن، در بیش تر نیروگاه های برق، مولدها با توربین های بخاری بزرگ می چرخند. ۵

عمل تکرار می‌شود. حرکت رو به بالا و پایین پیستون توسط میل‌لنگ به حرکت چرخشی تبدیل می‌شود. میل‌لنگ، چرخ لنگر سنگینی را حرکت می‌دهد که سبب چرخش آرام موتور می‌شود. چرخ لنگر می‌تواند سایر چرخ‌ها یا ماشین‌آلات را حرکت دهد. ماشین‌های بخار با بخار پرفشار بهتر کار می‌کنند. برای تحمل این فشار، دیگ بخار، لوله‌ها و سیلندرها باید بسیار قوی باشند. در بعضی ماشین‌ها، چگالنده‌ای وجود دارد که بخارهای رها شده را جمع و سرد می‌کند. بخار تقطیر می‌شود (به آب تبدیل می‌شود) و به دیگ بخار برمی‌گردد و دوباره از آن استفاده می‌شود. ماشین بخار، به کمک چگالنده می‌تواند زمان طولانی‌تری را بدون تمام شدن آب کار کند.

▼ در ماشین بخار، از فشار بخار برای بالا و پایین راندن پیستون در سیلندر استفاده می‌شود. این حرکت توسط میل‌لنگ به حرکت چرخشی تبدیل می‌شود.



## ماشین تحریر

با ماشین تحریر می‌توان نامه‌ها و مقاله‌ها را طوری نوشت که گویی چاپ شده‌اند. برخی از ماشین‌تحریرها با برق کار می‌کنند. ماشین‌تحریرهای دیگر دستی‌اند؛ آن‌ها با فشار انگشت کار می‌کنند. ماشین‌تحریر دستی تعداد زیادی چکش بلند و ظریف (به نام میل‌تحریر) دارد که در نوک هر یک از آن‌ها قالب فلزی یکی از حروف الفبا نصب شده است. وقتی یکی از کلیدهای ماشین‌تحریر

نخستین ماشین تحریر تجارتي را  
شرکت ريمينگتون در سال ۱۸۷۴ م  
(۱۲۵۳ ه. ش.) ساخت و به بازار داد.

کوچک ترین ماشین تحریر دنیا فقط ۱۶ سانتی متر مربع مساحت و ۹۰ گرم وزن دارد.

► بسیاری از ماشین تحریرها، کامپیوترها و واژه پردازها صفحه کلید «کوئرتی» مثل شکل رویهرو دارند. این نام از شش حرف اول ردیف بالایی این نوع صفحه کلید گرفته شده است.

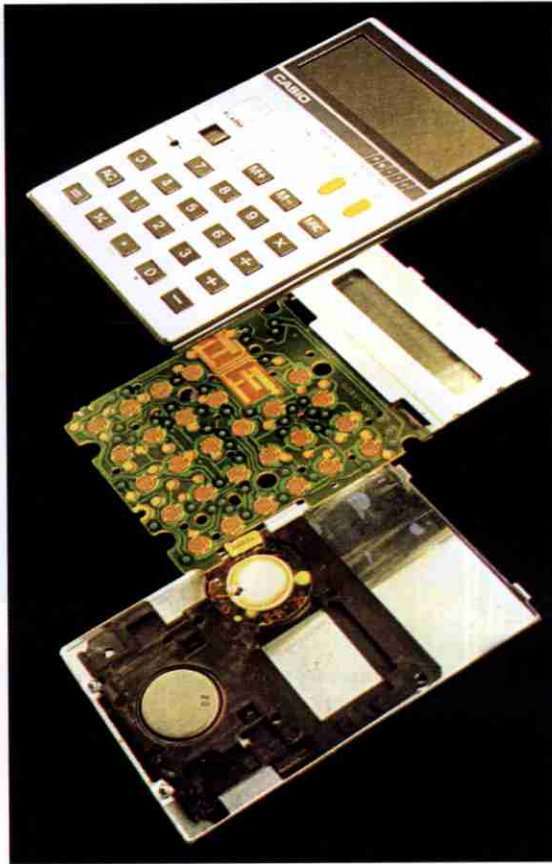


همچنین نگاه کنید به

## واژه‌پرداز



► درون ماشین حساب جیبی، مدارهای منطقی زیر لایه میانی قرار دارند. باتری در لایه آخر قرار گرفته است.



### ماشین حساب الکترونیکی

در ماشین حساب الکترونیکی، مدار منطقی کوچکی وجود دارد که «مغز» ماشین حساب است. این مدارها با برق کار می کنند. تمام نتایج را به دست می آورند و سپس آن ها را روی صفحه کوچکی نمایش می دهند. بیش تر ماشین حساب های الکترونیکی حافظه ای دارند که می توانید جواب را در آن ذخیره کنید و بعداً دوباره آن را به کار ببرید. بعضی از ماشین حساب های الکترونیکی تقریباً شبیه کامپیوترند. می توانید مجموعه ای از دستورالعمل ها را، که برنامه نامیده می شود، به آن ها بدهید. ماشین حساب به کمک برنامه مجموعه ای از محاسبات پیچیده را یکی پس از دیگری انجام می دهد.

دو نوع ماشین حساب الکترونیکی وجود دارد. ماشین حساب رومیزی که معمولاً می توان آن را به برق وصل کرد. بعضی از این نوع ماشین حساب ها چاپگری دارند که با آن می توان نتایج را روی کاغذ چاپ کرد. ماشین حساب جیبی که در جیب جا می شود. بعضی از این نوع ماشین حساب ها به اندازه کارت تلفن اند و برخی آن قدر کوچک اند که در ساعت مچی جا می گیرند و می توانید آن ها را به دستتان ببندید. این ماشین حساب ها برق کمی لازم دارند و باتری های کوچکشان سال ها کار می کند. بعضی از آن ها باتری معمولی لازم ندارند و از باتری خورشیدی استفاده می کنند که نور را به برق تبدیل می کند.

## ماشین حساب

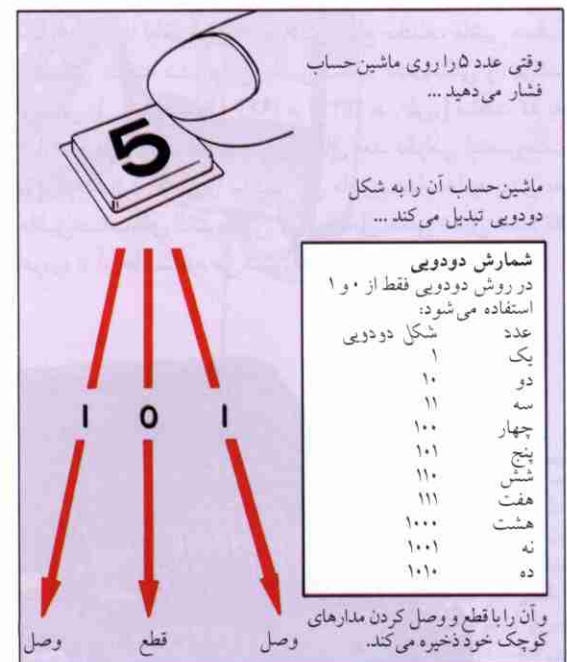
ماشین حساب دستگاهی است که می توان با آن جمع، تفریق، ضرب و تقسیم کرد. بیش تر ماشین حساب ها محاسبات پیچیده تری نیز انجام می دهند. از این نوع ماشین حساب ها دانش آموزان، مهندسان، حسابداران و تمام افرادی که با اعداد سر و کار دارند استفاده می کنند. روزگاری ماشین حساب مکانیکی بود و در آن از میله، اهرم و چرخ دنده برای به دست آوردن نتایج استفاده می شد. امروزه بیش تر ماشین حساب ها الکترونیکی اند و با استفاده از جریان های الکتریکی کم کار می کنند. این ماشین حساب ها بسیار سریع اند و اشتباه نمی کنند مگر آن که اعداد را اشتباه وارد آن ها کنید.

### ماشین حساب چطور محاسبه می کند؟

می توانید ۳ را از ۵ کم کنید، به این صورت که عددی را پیدا کنید که جمع آن با ۳، ۵ بشود. همچنین می توانید ۵ را در ۳ ضرب کنید، به این صورت که سه تا پنج را با هم جمع کنید؛  $۵+۵+۵$ . ماشین حساب الکترونیکی نیز همین طور کار می کند. در این نوع ماشین حساب، از عمل جمع بسیار سریعی برای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم استفاده می شود.

وقتی دکمه های ماشین حساب را فشار می دهید، از اعداد معمولی مانند ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ استفاده می کنید. اولین کاری که ماشین حساب می کند، تبدیل این اعداد به اعداد دودویی است. شمارش دودویی روشی برای شمارش است که در آن فقط از دو عدد ۰ و ۱ استفاده می شود. به کار بردن این دو عدد در ماشین حساب آسان است، زیرا مدارهای کوچک آن به ازای ۰، قطع و به ازای ۱، وصل می شوند. ماشین حساب تمام محاسبات را به روش دودویی انجام می دهد و سپس برای نشان دادن نتایج، آن ها را به اعداد معمولی تبدیل می کند.

► ذخیره اعداد به روش دودویی. این روش را در مقاله اعداد توضیح داده ایم.





مهره‌ها رد شده است. در چرتکه چینی، روی هر سیم هفت مهره وجود دارد؛ دو تا بالای میله عرضی و پنج تا پایین آن. هر مهره بالای میله عرضی پنج تا و هر مهره پایین آن یکی حساب می‌شود. اولین سیم سمت چپ، ستون یکان است؛ سیم دوم، ستون دهگان و به همین ترتیب تا آخر. سیزدهمین سیم تریلیون‌ها را نشان می‌دهد. برای جمع کردن، مهره‌ها را به سمت میله عرضی و برای تفریق کردن آن‌ها را برعکس حرکت می‌دهیم. وقتی مهره کم بیاوریم، پنج تا مهره یک را با یک مهره پنج یا دو تا مهره پنج را با یک مهره در ستون بعدی عوض می‌کنیم. در چین و ژاپن، هنوز از چرتکه استفاده می‌شود. افراد ماهر می‌توانند با چرتکه به همان سرعتی کار کنند که با ماشین حساب الکترونیکی کار می‌کنند.

### ماشین حساب مکانیکی

پیش از اختراع ماشین حساب الکترونیکی، در اداره‌ها، فروشگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها از ماشین حساب مکانیکی استفاده می‌کردند. این نوع ماشین حساب چرخ‌دنده‌هایی داشت که محاسبات به کمک آن‌ها انجام می‌شد. ماشین حساب مکانیکی بسیار بزرگ و سنگین و حمل آن مشکل بود. استفاده از آن سخت و وقت‌گیر بود. در بعضی از آن‌ها، اگر می‌خواستید عددی را در پنج ضرب کنید، باید پنج بار دسته را می‌چرخانید. نوع‌های بعدی موتور الکتریکی داشتند که باعث می‌شد سریع‌تر کار کنند، اما باز هم سرعتشان به اندازه ماشین حساب‌های الکترونیکی نبود.

اولین ماشین حساب مکانیکی را ویلهلم شیکلرد آلمانی در سال ۱۶۲۳ م [۱۰۰۲ ه. ش.] ساخت. نوع مشهورتری از آن را بلز پاسکال فرانسوی در سال ۱۶۴۲ م [۱۰۲۱ ه. ش.] ساخت. دومین ماشین حسابی که به فروش گذاشته شد «آریتومتر» (حساب‌سج) نام داشت که چارلز توماس فرانسوی در سال ۱۸۲۰ م [۱۱۹۹ ه. ش.] اختراع کرد. تا اواخر قرن ۱۹ میلادی انواع مختلف ماشین حساب مکانیکی ساخته شد. اولین ماشین حساب الکترونیکی را شرکت بریتیش بل پانچ در سال ۱۹۶۳ م [۱۳۴۲ ه. ش.] ساخت که به اندازه صندوق فروشگاه بود. چهار سال بعد، تگزاس اینسترومنت نوع کوچک‌تری از آن را ساخت. این ماشین حساب‌ها به زودی به ماشین حساب‌های الکترونیکی ارزان و قابل حملی تبدیل شدند که امروزه از آن‌ها استفاده می‌کنیم. ۶

► پیش از رواج یافتن ماشین حساب الکترونیکی در اداره‌ها و آزمایشگاه‌ها از ماشین حساب مکانیکی استفاده می‌کردند. برای هر محاسبه باید چندین بار دسته را می‌چرخانید.



### کاربرد ماشین حساب الکترونیکی

ماشین حساب ساده برای بررسی صورت حساب‌ها یا کمک به انجام محاسبات ریاضی در مدرسه مفید است، اما برای انجام بعضی کارها، ماشین حساب‌های پیشرفته‌تری لازم است. این نوع ماشین حساب‌ها برای انجام دادن کارهای خاصی طراحی می‌شوند. دانشمندان، مهندسان و حسابداران از ماشین حساب‌های خاصی استفاده می‌کنند. صندوق‌های الکترونیکی فروشگاه‌های بزرگ ماشین حساب‌های خاصی هستند که برای محاسبه صورت حساب مشتریان طراحی شده‌اند. در بعضی از آن‌ها، حتی لازم نیست دکمه‌ای را فشار دهید، پرتو نور لیزری برچسب‌های قیمت را به طور اتوماتیک می‌خواند.

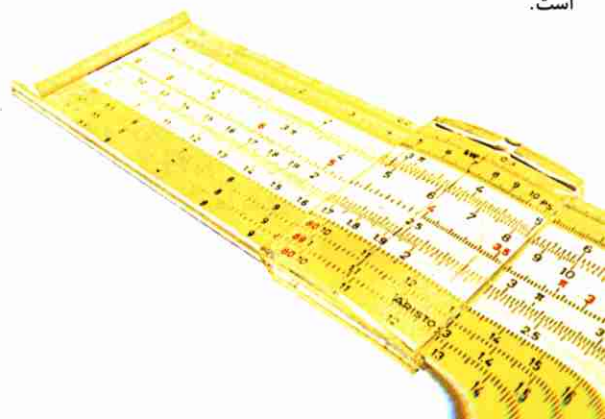
### تاریخچه

چرتکه احتمالاً اولین ماشین حساب بوده است. چرتکه قاب مستطیل شکلی است که سیم‌ها و مهره‌هایی دارد و سیم‌ها از این

▲ برای محاسبه کردن با چرتکه، مهره‌ها را روی سیم‌ها حرکت می‌دهند. احتمالاً چرتکه اولین ماشین حساب بوده است اما با دست‌های ماهر می‌توان از آن تقریباً با همان سرعتی استفاده کرد که از ماشین حساب الکترونیکی استفاده می‌کنند.

اعداد الکترونیک لیزر

▼ روزگاری از خط‌کش محاسبه برای ضرب و تقسیم استفاده می‌شد، اما این خط‌کش جای خود را به ماشین حساب الکترونیکی داده که بسیار سریع‌تر و دقیق‌تر است.





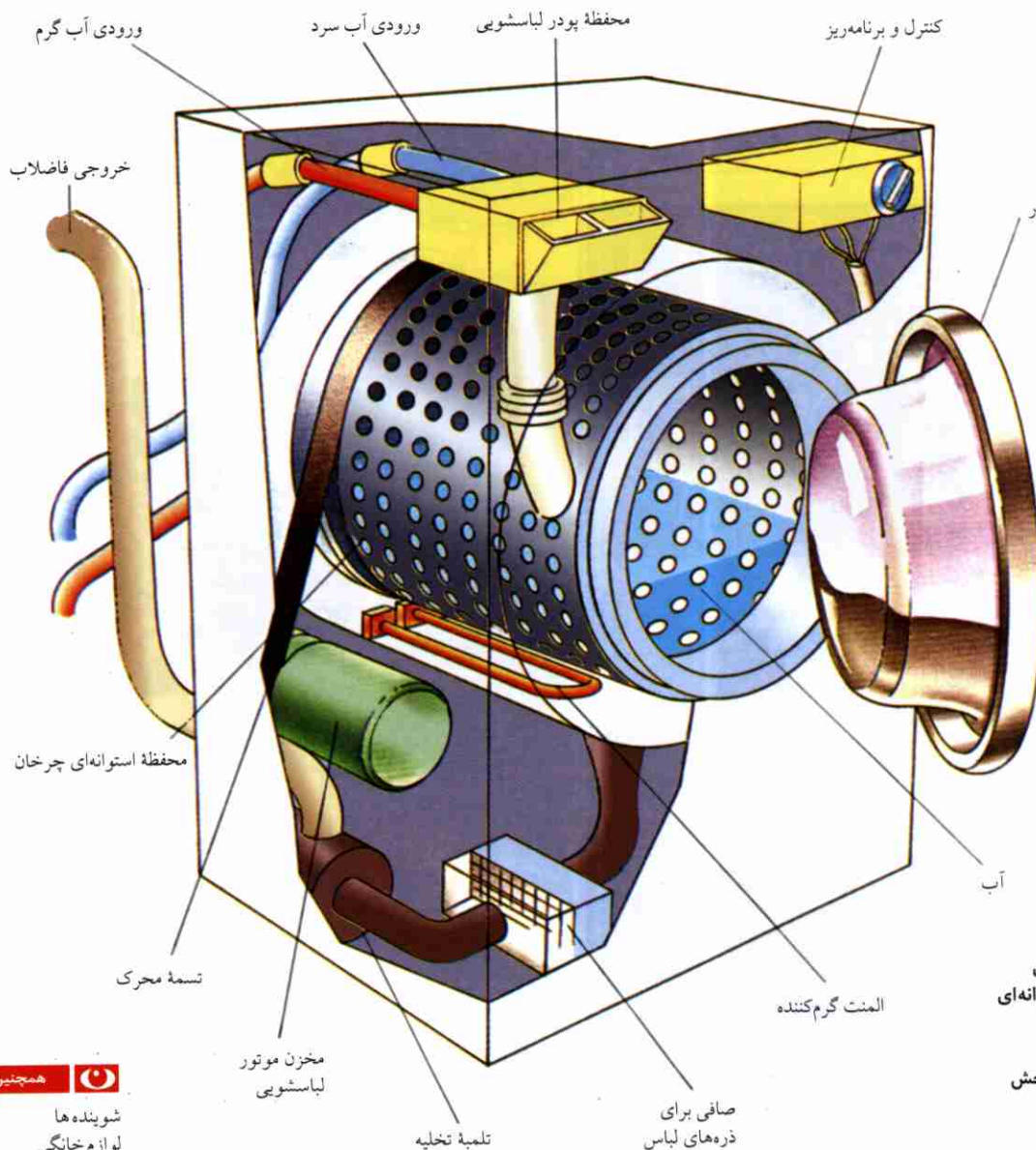
## ماشین لباسشویی

اغلب این ماشین‌ها به طور الکترونیکی کنترل می‌شوند. برنامه شستشو را می‌توانید از میان انواع برنامه‌های متفاوت انتخاب کنید به طوری که ماشین لباس‌های نخی را گرم یا لباس‌های پشمی ظریف را سرد بشوید. ماشین، آب گرم و سرد را تا دستیابی به دمای مطلوب مخلوط می‌کند، زمان شستن کم یا زیاد را برای لباس‌ها تأمین می‌کند، آن‌ها را آبکشی می‌کند و در آخر بیش‌تر آب آن‌ها را با چرخش سریع می‌گیرد. بعضی ماشین‌ها خشک‌کن نیز دارند. ۵

اولین ماشین لباسشویی برقی در سال ۱۹۰۶ م (۱۲۸۵ ه. ش.) ساخته شد.

برای شستن لباس‌های کثیف کافی نیست که آن‌ها را فقط در آب بگذاریم. آب باید با فشار از میان لایه‌های پارچه بگذرد. بیش‌تر ماشین‌های لباسشویی با چرخاندن لباس‌ها در ظرف استوانه‌ای شکل فلزی که محتوی آب است کار می‌کنند. از پودر لباسشویی برای نفوذ بیش‌تر آب به درون پارچه استفاده می‌شود. این پودر چربی را نیز در خود حل می‌کند. بیش‌تر ماشین‌های لباسشویی خودکارند. آن‌ها را می‌توان به حال خود گذاشت تا خودشان به طور کامل لباس‌ها را بشویند.

زمانی ماشین‌های لباسشویی به پرس پارچه مجهز بودند. این پرس دو غلتک داشت که آب را از داخل لباس‌های خیس با فشار خارج می‌کرد. بعداً، ماشین‌های دو مخزنی ساخته شد که یک مخزن برای شستن و دیگری برای خشک کردن بود.



◀ در این ماشین، لباس‌های کثیف در درون محفظه استوانه‌ای چرخان قرار می‌گیرند. این ماشین لباس‌ها را می‌شوید، آبکشی می‌کند و بر اثر چرخش سریع آن‌ها را تقریباً خشک می‌کند.

## ماشین‌ها

همچنین نگاه کنید به

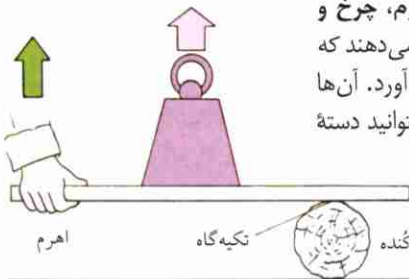


اهرم  
تولید انبوه  
چرخ  
دوچرخه  
روبات  
قرقره  
نیرو

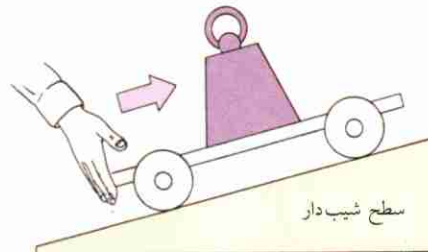
جک اتومبیل را بچرخانید تا اتومبیل بالا برود. ماشین‌ها می‌توانند شدت نیرو را هم تغییر بدهند. با گاری دستی می‌توانید چیزهایی را جابه‌جا کنید که احتمالاً نمی‌توانستید آن‌ها را با دست جابه‌جا کنید.

### انتقال توان

ماشین‌های ساده را می‌توان به هم متصل کرد تا کار پیچیده‌ای انجام دهند. در کارخانه‌ها و کارگاه‌ها ماشین‌ها می‌توانند کارهایی انجام دهند که انجام دادنشان با دست مدت زیادی طول می‌کشد. نیروی به حرکت درآورنده ماشین‌ها به شیوه‌های مختلف به آن‌ها منتقل می‌شود.



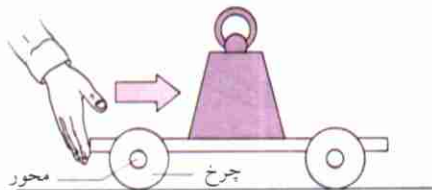
اهرم‌ها می‌توانند در برداشتن چیزهای سنگین به ما کمک کنند. بیل، یک نوع اهرم است. گاری دستی نوع دیگری است. با یک اهرم بلند متکی بر تکیه‌گاه، می‌توانید یک وزنه سنگین را از جا بردارید.



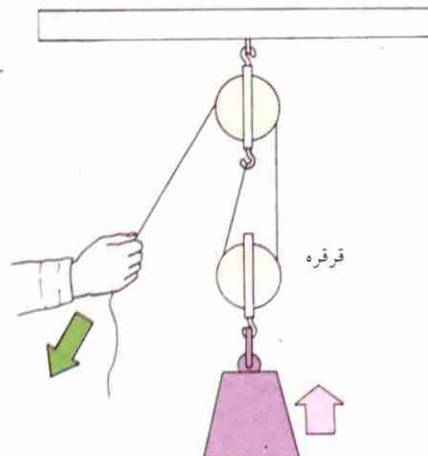
سطح شیب‌دار، بالا رفتن از ارتفاعی کوتاه را با پیمودن راهی بلند آسان می‌کند.



پیچ، در واقع یک سطح شیب‌دار مارپیچ است. بعضی جک‌های اتومبیل پیچی هستند. با پیچاندن آن‌ها اتومبیل بالا و بالاتر می‌رود.



چرخ و محور، جابه‌جا کردن بارها را ممکن می‌سازد. معلولان می‌توانند با صندلی چرخ‌دار این طرف و آن طرف بروند. هر چه چرخ بزرگ‌تر باشد، چرخاندن آن راحت‌تر است. پره‌های بلند مانند اهرم عمل می‌کنند.



قرقره‌ها بالا بردن چیزهای سنگین را با کشش رو به پایین که به مراتب راحت‌تر از بالا کشیدن است، امکان‌پذیر می‌سازند. آن‌ها نیروی کشش را هم چند برابر می‌کنند. در دستگاه‌های پیچیده و بزرگ قرقره چند مجموعه چرخ‌ک به کار می‌رود. به کمک سیستم قرقره، یک نفر می‌تواند به تنهایی موتور اتومبیل را از جا بلند کند.



## چرخ‌دنده‌ها

با درگیر کردن دنده‌های دو چرخ‌دنده، هر گونه تغییری ممکن می‌شود. چرخ‌دنده‌ها را می‌توان طوری ساخت که نسبت به چرخ‌دنده گرداننده تندتر یا کندتر و در جهت‌های مختلف بگردند.

## تسمه‌ها

بسیاری از ماشین‌های خانگی و شهری را تسمه می‌گردانند. از جمله می‌توان ماشین لباسشویی، و پروانه‌خک‌کننده موتور اتومبیل را نام برد. نوار ضبط‌صوت را تسمه‌های نازک و کوچک به حرکت درمی‌آورند. چرخ تسمه‌ها با اندازه‌های مختلف، سرعت حرکت ماشین‌ها را تندتر یا کندتر می‌کنند.

قرقره مخروطی‌شکل، وقتی تسمه در انتهای قطور آن باشد، کندتر می‌چرخد و وقتی تسمه در انتهای نازک آن باشد، تندتر می‌چرخد. با بالا و پایین بردن تسمه روی قرقره، می‌توانید سرعت را با دقت کنترل کنید. بعضی از اتومبیل‌ها برای سرعت گرفتن یا کند رفتن، از سیستم مشابهی استفاده می‌کنند.

## زنجیرها

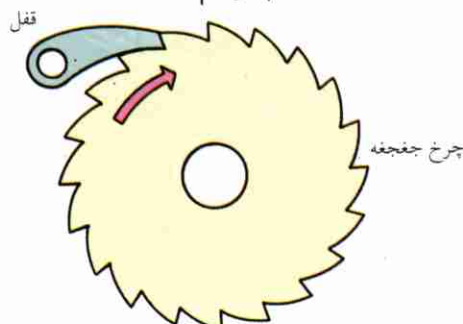
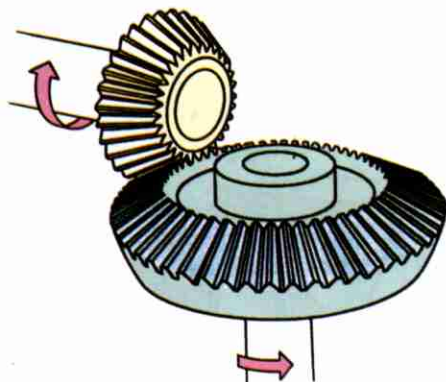
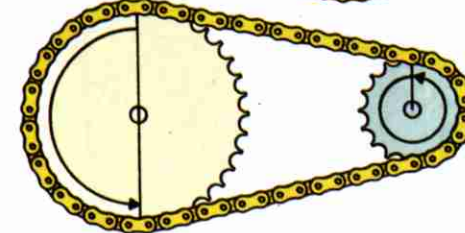
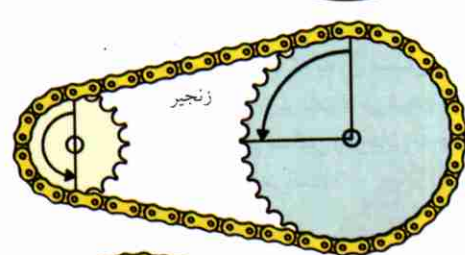
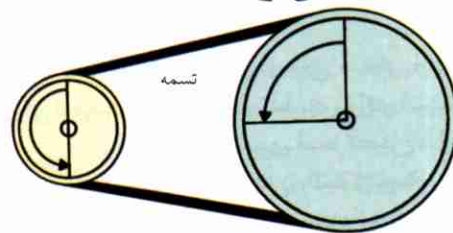
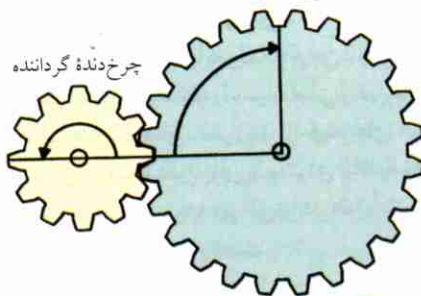
اگر بنا باشد تسمه‌ای، توان زیادی را منتقل کند، سر می‌خورد و درجا می‌زند [اصطلاحاً می‌گویند بکسواد می‌کند]. این مشکل را زنجیر برطرف می‌کند. زنجیر سر نمی‌خورد چون روی دنده‌های چرخ‌دنده سوار می‌شود. دوچرخه زنجیر دارد. پنجه‌رکاب چرخ‌دنده بزرگی به نام چرخ زنجیر را می‌گرداند. زنجیر چرخ‌دنده کوچکی به نام چرخ زنجیرخور را می‌گرداند که متصل به چرخ عقب است. در دوچرخه معمولی، چرخ‌های عقب با هر بار چرخش پنجه‌رکاب، چندین دور می‌زنند.

بعضی از دوچرخه‌ها [دوچرخه‌های دنده‌ای] چندین چرخ زنجیر و چرخ زنجیرخور، به اندازه‌های مختلف دارند. وقتی دنده عوض می‌کنید، زنجیر را روی چرخ زنجیری می‌اندازید که برای مسیرتان از همه مناسب‌تر است. برای بالا رفتن از تپه‌های تندشیب، که نیروی زیاد و سرعت کم لازم دارید، باید از کوچک‌ترین چرخ زنجیر و بزرگ‌ترین چرخ زنجیرخور استفاده کنید. برای سرعت زیاد در زمین صاف یا سرازیری، می‌توانید از بزرگ‌ترین چرخ زنجیر و کوچک‌ترین چرخ زنجیرخور استفاده کنید.

## کنترل

ماشین‌ها روز به روز پیچیده‌تر می‌شوند و چنان با سرعت کار می‌کنند که کنترل آن‌ها برای انسان مشکل است. اکنون برای کنترل ماشین‌ها از وسیله‌های الکترونیکی استفاده می‌کنند. حسگرهای برقی می‌توانند بگویند که چه موقع زمان راه‌اندازی قسمت‌های دیگر ماشین فرا می‌رسد. آن‌ها مراقب‌اند که همه قطعات به نحوی مطمئن کار کنند. کارخانه‌های مدرن را تقریباً به طور کامل با روبات اداره می‌کنند. آن‌ها می‌توانند اتومبیل را مونتاژ کنند و قطعات را با دقت زیاد به هم جوش بدهند. فقط لازم است افراد روبات‌ها را سرویس و گاهی تعمیر کنند. ۱

چرخ‌دنده گرداننده



► چرخ‌دنده کوچک چرخ‌دنده بزرگ را به آهستگی ولی با قدرت زیاد به حرکت درمی‌آورد.

► اگر چرخ‌ها را به وسیله تسمه یا زنجیر به هم متصل کنید، نتیجه مشابهی به دست می‌آید.

► چرخ بزرگ، چرخ کوچک را به مراتب تندتر می‌چرخاند. وقتی به آرامی رکاب می‌زنید دوچرخه تند می‌رود.

► چرخ‌دنده‌ها می‌توانند نیرو را در جهت‌های مختلف انتقال دهند.

► قفل جفجه اجازه می‌دهد چرخ جفجه فقط رو به جلو بچرخد، ولی رو به عقب قفل شود.



## ماشین‌های کشاورزی

همچنین نگاه کنید به

انقلاب‌های کشاورزی  
زراعت

۱۸۲۶ م [۱۲۰۵ هـ. ش. پدرو جانی  
پاتریک بل اولین ماشین دروی قابل  
استفاده برای دروی محصولات  
کشاورزی را طراحی کرد.

۱۹۰۲ م [۱۲۸۱ هـ. ش. ایل، اولین  
تراکتور بنزینی، ساخته شد.

### آماده‌سازی خاک

کشاورزان قبل از کاشت بذر خاک مزرعه را با دقت آماده می‌کنند. اول، خاک را با گاوآهن زیر و رو می‌کنند. با این کار علف‌های هرز مدفون می‌شود. سپس کلوخه‌های بزرگ باقی‌مانده از شخم را با ماشین علف‌چین یا کلوخ‌کوب خرد می‌کنند. کلوخ‌کوب شبیه شن کش بزرگی است که بر روی خاک کشیده می‌شود. این ماشین، خاک را نرم و آماده بذریاشی می‌کند. ماشین بذرکار، بذرها را در ردیف‌های طولانی و مستقیم می‌کارد و روی آن‌ها را با خاک می‌پوشاند. همه این ماشین‌ها را تراکتور می‌کشد.

### برداشت

زمان برداشت، یعنی هنگامی که محصولات جمع‌آوری می‌شود، در بسیاری از مزارع بیش از همیشه جنب و جوش به چشم می‌خورد. ماشین‌های ویژه‌ای برای برداشت انواع متفاوت محصولات کشاورزی ساخته شده است. کمباین غلات را درو و دانه آن را از ساقه جدا می‌کند و همه این کارها در یک ماشین بزرگ انجام می‌شود. محصولات دیگر، مانند رازک، سیب‌زمینی و نخودفرنگی نیز با ماشین چیده می‌شوند. ماشین برداشت نخودفرنگی، نخودها را از غلاف جدا می‌کند. این ماشین‌ها پیچیده و گران‌قیمت‌اند اما کشاورزان با استفاده از آن‌ها به میزان زیادی در وقت صرفه‌جویی می‌کنند و کمتر کار سخت انجام می‌دهند.

### سایر ماشین‌های کشاورزی

ماشین‌های شیردوشی می‌توانند دو بار در روز گاوها را بدوشند. ماشین‌های خیلی پیچیده‌ای نیز هست که با کامپیوتر کنترل می‌شوند و مقدار دقیق غذای مورد نیاز دام‌ها را در زمان تغذیه در اختیار آن‌ها قرار می‌دهند. ماشین‌هایی نیز برای خشک کردن ذرت در انبار، بعد از برداشت، و آسیا کردن و تبدیل آن به خوراک دام وجود دارد. زمین را نیز باید با کودهای شیمیایی و طبیعی تغذیه کرد تا گیاهان به خوبی در آن رشد کنند. این کودها را ماشین به طور یکنواخت روی زمین می‌پاشد. **۷**

کمباین محصول را درو می‌کند و دانه‌های آن را از ساقه جدا می‌کند.

۱ غلتک محصول را به خورد برشگر می‌دهد

۲ مقسم در میان ساقه‌ها راه باز می‌کند

۳ خرمن کوب بیش‌تر دانه‌ها را جدا می‌کند

۴ خرمن کوب محصول را به منتقل می‌کند

۵ برشگر محصول را می‌برد

۶ پیچ ارشمیدس محصول را به نقاله منتقل می‌کند

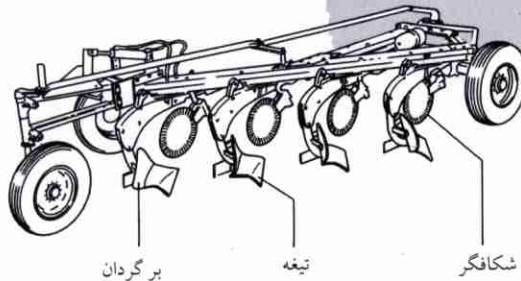
۷ ساقه‌برقی دانه‌ها را از ساقه‌ها جدا می‌کند

۸ ساقه‌ها بر روی زمین می‌افتند تا بسته‌بندی شوند یا حین شخم زدن با خاک مخلوط شوند

بسیاری از کارهایی که قبلاً با دست انجام می‌شد، امروزه با ماشین انجام می‌شود. ماشین‌ها کار را بسیار آسان‌تر می‌کنند. در ابتدا، ماشین‌ها ابزارهای ساده‌ای، مانند بیل و خیش‌های کوچک برای زیر و رو کردن خاک، یا داس برای درو کردن غلات بودند. امروزه، ماشین‌های کشاورزی پیچیده‌تر می‌توانند تقریباً هر کاری را از شیردوشی تا بذرافشانی انجام دهند.

### جابه‌جا کردن اشیاء

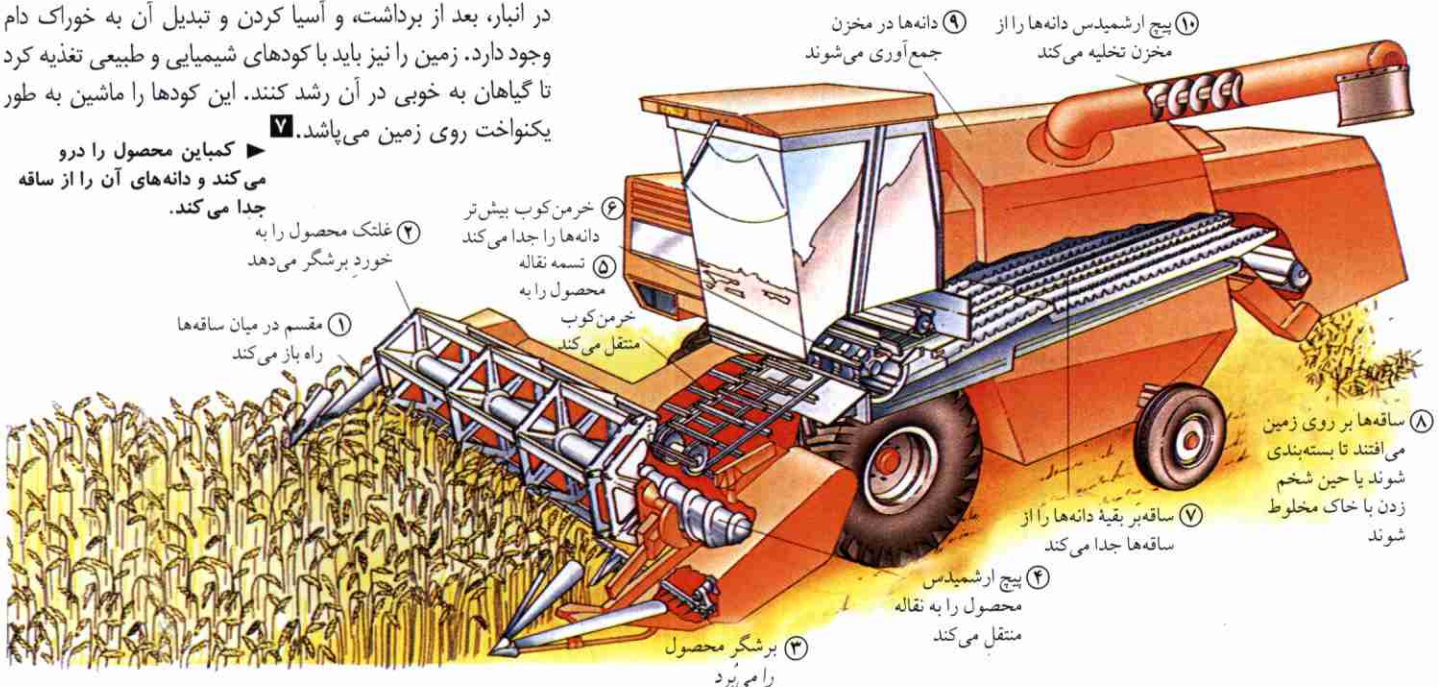
در مزرعه، اغلب لازم است چیزی از جایی به جای دیگر منتقل شود. یکی از مهم‌ترین ماشین‌های کشاورزی تراکتور است. تراکتور وسیله نقلیه قدرتمندی است که چرخ‌های بزرگی دارد. تراکتور تقریباً در همه کشورهای غربی به عنوان منبع نیرو، جانشین اسب شده است. از تراکتور برای کشیدن خیش استفاده می‌شود. تراکتور با یدکی که به آن متصل می‌شود [و] گاهی تریلر نامیده می‌شود، در مزرعه بارهای سنگین را از جایی به جای دیگر منتقل می‌کند.



خیش را تراکتور می‌کشد. شکافگر خاک را می‌شکافد، تیغه آن را حفر می‌کند و برگردان آن را زیر و رو می‌کند.

۱۰ پیچ ارشمیدس دانه‌ها را از مخزن تخلیه می‌کند

۹ دانه‌ها در مخزن جمع‌آوری می‌شوند





## ماکیان

مرغابی‌ها، غازها، بوقلمون‌ها و مرغ‌ها را وقتی که در قفس زادوولد می‌کنند و به عنوان غذا مصرف می‌شوند، غالباً ماکیان می‌نامند. پرندگان شکاری و پرندگان وحشی، که برای ورزش شکار می‌شوند، جزو ماکیان نیستند.

### اهلی کردن

اهلی کردن به معنی نظارت کردن بر شرایط زندگی و زادوولد پرندگان و سایر جانوران است. غالباً یک گونه را به طور انتخابی پرورش می‌دهند. به عبارت دیگر پرندگانی انتخاب می‌شوند که بتوانند مقدار زیادی تخم بگذارند یا بدن فربه‌ای داشته باشند که مناسب خوردن باشد.

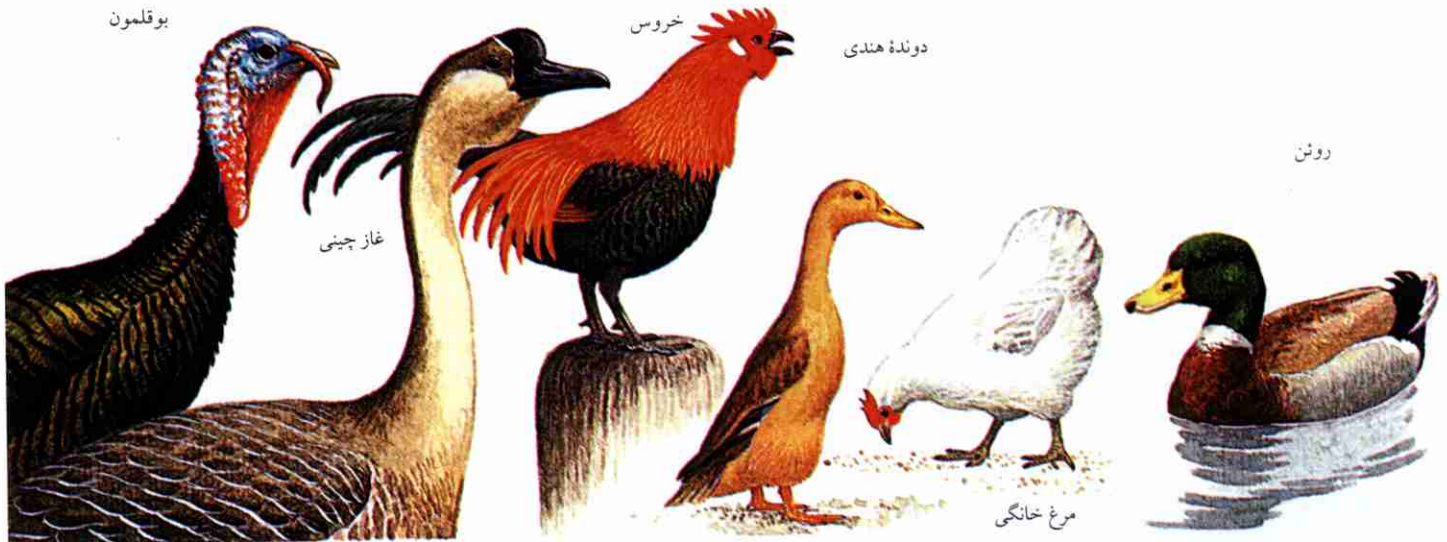
مرغ‌های خانگی از قرن پنجم پیش از میلاد اهلی شده‌اند. امروزه ۳۷ نژاد گوشتی از آن‌ها وجود دارد و از بیش از ۲۴ نژاد دیگر از آن‌ها، بیش‌تر به خاطر ظاهر زیبایی که دارند، نگهداری می‌شود.

اغلب مرغابی‌های اهلی از نسل مرغابی سرسبز هستند، که پیش از دوران رومی‌ها اهلی شده است. اعتقاد بر این است که غازهای اهلی اروپا از نسل غازهای خاکستری هستند، در حالی که، در آسیا، اجداد آن‌ها احتمالاً قوغازها هستند. این غازها را در قفس پرورش می‌دهند. بوقلمون‌های اهلی از بوقلمون‌های وحشی مکزیکی منشأ گرفته‌اند و در اوایل قرن شانزدهم به اروپا آورده شده‌اند.

### مرغابی‌ها

اگر به تماشای برکهٔ پارک شهرتان بروید احتمالاً خواهید دید که در نتیجهٔ اهلی کردن مرغابی‌ها چه خصوصیتی در آن‌ها پدید آمده است. غالباً در نتیجهٔ تخم‌کشی بین دو گونه، مثلاً در مرغابی سفید آیلسبری رنگ‌های گوناگونی از آن‌ها، مثلاً سفید یا سیاه پدید آمده است. گاهی دوندۀ هندی راست‌قامت و مرغابی بزرگ روشن در کنار مرغابی آشناتر سرسبز زندگی می‌کنند. ۲۱

▼ پرندگان بسیاری به منظور تهیهٔ گوشت و تخم مرغ اهلی شده‌اند.



## ملاریا

شاید بتوان گفت که ملاریا وحشتناک‌ترین بیماری عفونی دنیای امروز است. در کشورهای گرمسیری صدها میلیون نفر به ملاریا مبتلا هستند. به احتمال زیاد ملاریا بیش از هر بیماری عفونی دیگری باعث مرگ انسان‌ها می‌شود.

ملاریا را انگل تک‌یاخته‌ای به نام پلاسمودیوم به وجود می‌آورد. این انگل برای رشد و تولیدمثل باید مدتی در بدن پشه و مدتی در بدن انسان زندگی کند. وقتی پشهٔ آلوده به انگل کسی را نیش می‌زند، انگل را وارد خون او می‌کند. انگل‌ها در کبد تولیدمثل می‌کنند و سپس به تعداد زیاد وارد خون می‌شوند. این انگل‌ها در گلبول‌های قرمز خون زندگی می‌کنند و باعث ایجاد تب مخصوص

ملاریا می‌شوند که بیمار را مریض و ضعیف می‌کند. اگر پشه خون بیمار مبتلا به ملاریا را بمکد، خودش آلوده می‌شود و این چرخه از نو شروع می‌شود.

برای درمان ملاریا چند دارو به کار می‌رود و مصرف قرص‌های ضد ملاریا مثل کلروکین احتمال ابتلای افراد را کم می‌کند. با پخش کردن حشره‌کش‌هایی که پشه‌ها را بکشند، یا با خشک کردن برکه‌ها، آبگیرها و باتلاق‌هایی که پشه‌ها در آن‌ها تولیدمثل می‌کنند، می‌توان با ملاریا مبارزه کرد. چون اگر پشه‌ای وجود نداشته باشد، انگل نمی‌تواند زنده بماند. ۱۶

همچنین نگاه کنید به



پشه‌ها

بیماری

کلمهٔ ملاریا از عبارت ایتالیایی مال‌آزیا به معنی هوای بد یا هوای مرداب و باتلاق گرفته شده است زیرا در گذشته مردم فکر می‌کردند انسان بر اثر تنفس کردن هوای چنین جاهایی مبتلا به ملاریا می‌شود.

در ۱۸۹۷ م [۱۲۷۶ ه. ش.] دکتر رونالد راس انگل ملاریا را در معدهٔ پشه مشاهده کرد. او برای آن‌که ثابت کند پشه‌ها باعث انتشار بیماری می‌شوند، گذاشت چند پشه او را نیش بزنند. وقتی مبتلا به بیماری شد، مردم حرف او را باور نکردند.

## ماما

### تاریخچه

مامایی امروزی در قرن نوزدهم به وجود آمد. ابتدا یک پزشک اسکاتلندی به نام جیمز سیمسن نشان داد که اگر به مادران نوعی داروی بیهوشی به نام کلروفرم بدهند، درد زایمان بسیار کم می‌شود. سپس لویی پاستور، دانشمند فرانسوی، کشف کرد که اگر همه وسایل کار تمیز باشد می‌توان مانع از مرگ بسیاری از نوزادان بر اثر تب شد. این دو کشف، خطر زایمان را برای مادران و نوزادان بسیار کم کرد و مدتی نگذشت که مامایی به حرفه‌ای تبدیل شد که می‌توانست کمک‌های لازم را در حد مطلوب ارائه کند. ۱۵

ماماها پرستارانی هستند که آموزش دیده‌اند تا به مادران، در به دنیا آوردن فرزندشان، کمک کنند، تقریباً همه ماماها خانم هستند، ولی در بعضی کشورها مثل انگلستان، آقایان هم اجازه دارند در این رشته آموزش ببینند. تربیت هر ماما دو تا سه سال طول می‌کشد. وظایف ماماها در نقاط مختلف دنیا فرق دارد. در هلند وقتی خانمی قرار است نوزادی به دنیا بیاورد، ماما به منزلش می‌رود و بیش‌تر زایمان‌ها در منزل انجام می‌شود. در انگلستان نیز ماما به منزل فرد می‌رود، اما تقریباً همه نوزادان در بیمارستان به دنیا می‌آیند. در کانادا و آمریکا فقط پزشکان حق دارند نوزاد به دنیا آورند.

همچنین نگاه کنید به

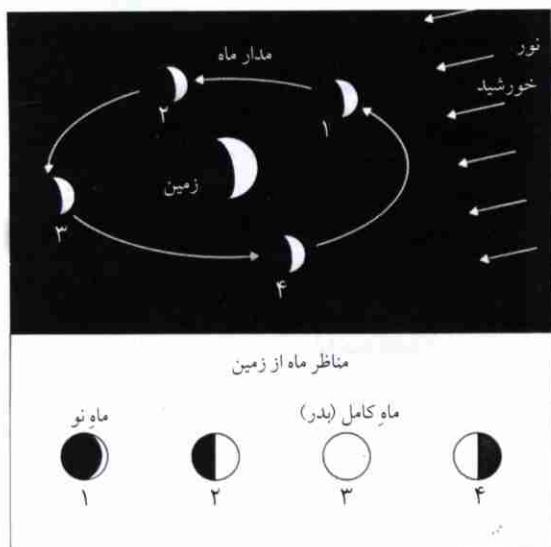
پرستار  
تولد  
حاملگی  
داروهای بیهوشی

## ماه

مانند، کشش گرانشی در سطح ماه فقط یک‌ششم زمین است که برای نگه داشتن جو کافی نیست. فضانوردان با وجود لباس‌های فضایی سنگین، روی ماه احساس سبکی می‌کردند و می‌توانستند راحت بپرند. تقریباً در همه جای ماه حفره‌هایی با اندازه‌های مختلف، از حد ذره‌بینی تا قطر حدود ۲۵۰ کیلومتر وجود دارد. این حفره‌ها صدها میلیون سال پیش، یعنی کمی پس از شکل‌گیری ماه، بر اثر برخورد شهاب‌سنگ‌ها با سطح ماه به وجود آمده‌اند. چند ناحیه بزرگ بر سطح ماه تیره‌تر از نواحی دیگر دیده می‌شوند و حفره‌های بسیار کم‌تری دارند. این نواحی بر اثر خروج مواد مذاب از درون ماه و پر شدن حفره‌های بسیار بزرگ پدید آمده‌اند. بعداً این مواد مذاب، سرد و سفت شده‌اند.

اگر با تلسکوپ یا دوربین دوچشمی به ماه نگاه کنید، می‌توانید این نواحی تاریک‌تر و تعداد زیادی حفره را بهتر ببینید. حفره‌ها نزدیک به خط جداکننده نواحی تاریک و روشن ماه به بهترین شکل دیده می‌شوند زیرا در این حالت دیواره‌های حفره‌ها و کوه‌ها سایه‌های بلندی دارند. ۸

▼ در این تصویر نشان داده شده است که اهله ماه چگونه تغییر می‌کنند. نور خورشید نیمی از ماه را روشن می‌کند. در طی چهار هفته، ماه یک بار در مدارش به دور زمین می‌گردد. با حرکت ماه مقدارهای مختلفی از نیمه روشن آن را می‌بینیم.



ماه تنها قمر طبیعی زمین است و مانند سیاره‌های کوچک از سنگ ساخته شده است. اخترشناسان اغلب زمین و ماه را به «سیاره دوگانه» تشبیه می‌کنند. ماه از سیاره عطارد خیلی کوچک‌تر نیست. هر سال، زمین و ماه با هم یک بار دور خورشید می‌گردند. در همین حین، ماه نیز در مداری به دور زمین می‌گردد، اما همیشه یک روی آن روبه‌روی ما قرار می‌گیرد. فضاپیماها تصاویری را از «پشت» ماه تهیه کرده‌اند که نشان می‌دهد پشت ماه هم کاملاً شبیه روی قابل مشاهده آن است.

اغلب می‌توانید ماه را در شب‌های صاف و گاهی حتی روزها مشاهده کنید. ماه هم درست مثل خورشید هر روز طلوع و غروب می‌کند زیرا زمین به دور محورش می‌گردد. یک ماه طول می‌کشد تا ماه یک دور کامل به دور زمین بزند. در این مدت، شکل ظاهری ماه روز به روز تغییر می‌کند. این تغییر شکل از هلال باریک شروع می‌شود تا به ماه کامل یا بدر برسد و دوباره برگردد. این شکل‌های متفاوت را اهله ماه می‌نامند.

### چرا ماه اهله دارد؟

ماه از خودش هیچ نوری ندارد. درخشندگی آن به دلیل بازتاب بخش بسیار کوچکی از نور خورشید است که بر آن می‌تابد. فقط نیمه‌ای از ماه که رو به خورشید است روشن می‌شود. با گردش ماه در مدارش به دور زمین، مقدار نیمه درخشانی که از ماه می‌بینیم تغییر می‌کند. اگر تمام نیمه درخشان را ببینیم شاهد ماه کامل (بدر) هستیم. اگر فقط نیمی از آن را بتوانیم ببینیم، ماه به صورت نصفه یا تربیع دیده می‌شود و الی آخر. سعی کنید اهله ماه را ببینید و تغییرات آن را در طول یک ماه ثبت کنید.

### سطح ماه چگونه است؟

درباره ماه چیزهای زیادی می‌دانیم زیرا فضاپیماها و فضانوردانی که به ماه رفته‌اند تعداد بسیار زیادی عکس نمای نزدیک از آن گرفته‌اند. ماه مکانی است بی‌آب و هوا که هیچ حیاتی در آن وجود ندارد. در ماه بادی نمی‌وزد تا باعث دگرگونی سطح آن شود. جای پایي که فضانوردان از خود به جای گذاشتند میلیون‌ها سال دیگر باقی خواهد

فاصله متوسط از زمین  
۳۸۴,۴۰۰ کیلومتر

قطر

۳۴۷۶ کیلومتر

جرم

۱/۸۱ جرم زمین

حجم

۱/۵۰ حجم زمین

گرانش سطحی

۰/۱۶۵ گرانش زمین

زمان بین دو ماه نو

۲۹/۵۳ روز

زمان گردش حول محور

۲۷/۳۲ روز (نسبت به ستاره‌ها)

نخستین ماه‌پیمای موفق

لونا ۱ (ژانویه ۱۹۵۹ م)

ادی ۱۳۳۷ ه. ش.

نخستین سفینه با فرود آرام بر ماه

لونا ۹ (ژانویه ۱۹۶۶ م)

ادی ۱۳۴۴ ه. ش.

نخستین سفینه سرنشین‌دار فرود

آمده بر ماه

آپولو ۱۱ (ژوئیه ۱۹۶۹ م)

اتیر ۱۳۴۸ ه. ش.

نخستین انسانی که بر ماه فرود آمد

نیل آرمسترانگ (۲۱ ژوئیه ۱۹۶۹ م)

اتیر ۱۳۴۸ ه. ش.

همچنین نگاه کنید به

اخترشناس

اکتشاف فضایی

جو

خسوف و کسوف

منظومه شمسی

شهاب

عکس بخشی از ماه که

فضاپیما آپولو ۱۲ در مدار ماه

گرفته است. در این سطح

صخره‌ای بی‌آب و علف

چندین حفره بزرگ

دیده می‌شود.



## ماهواره

ماهواره‌های مخابراتی و ماهواره‌های پخش مستقیم در مداری به فاصله ۳۵,۹۰۰ کیلومتری زمین قرار داده می‌شوند. آن‌ها زمین را هر ۲۴ ساعت یک بار دور می‌زنند؛ بنابراین همیشه درست بالای یک نقطه از زمین هستند. این مدار را مدار زمین - ساکن می‌نامند. سازمان بین‌المللی مخابرات دوبرد ماهواره‌ای، سازمانی متشکل از ۱۱۰ کشور است که هزینه شبکه ماهواره‌های مخابراتی واقع در مدار زمین - ساکن بالای اقیانوس‌های اطلس، آرام و هند را می‌پردازند.

مدار ماهواره مسیر آن در فضا است. شکل این مدار بیضی است. ماهواره همواره دور سیاره می‌چرخد و از مسیر خود خارج نمی‌شود زیرا کشش گرانش سیاره‌ای بسیار بزرگ‌تری بر آن اعمال می‌شود.



◀ ماهواره‌ای خورشیدی که طولانی‌ترین مأموریت را داشته است و آن را جورج نلسن، فضانورد شاتل فضایی امریکا، تعمیر می‌کند. دو مستطیل بزرگ آبی‌رنگ صفحه‌های خورشیدی هستند که انرژی لازم را برای اسباب‌های اندازه‌گیری ماهواره فراهم می‌کنند.

ماهواره‌های هواشناسی اداره ملی (مطالعات) جوی و اقیانوس‌نگاری دولت امریکا ماهواره‌های هواشناسی‌ای دارد که در مدارهای قطبی حرکت می‌کنند و بیش‌تر تصاویر ابرهایی را که در برنامه پیش‌بینی وضع هوا در تلویزیون مشاهده می‌شود تهیه می‌کنند. ماهواره‌های اروپایی بر مدار ثابتی در بالای آفریقای غربی حرکت می‌کنند.

## اسپوتنیک ۱

اولین ماهواره مصنوعی که شوروی سابق آن را در ۱۹۵۷ م [۱۳۳۶ ه. ش.] به فضا پرتاب کرد.

## تلسار

این ماهواره در ۱۹۶۲ م [۱۳۴۱ ه. ش.] اولین تصویر تلویزیونی مستقیم را از روی اقیانوس اطلس فرستاد.

همچنین نگاه کنید به

اکتشاف فضایی  
سیاره‌ها  
گرانش  
ماه

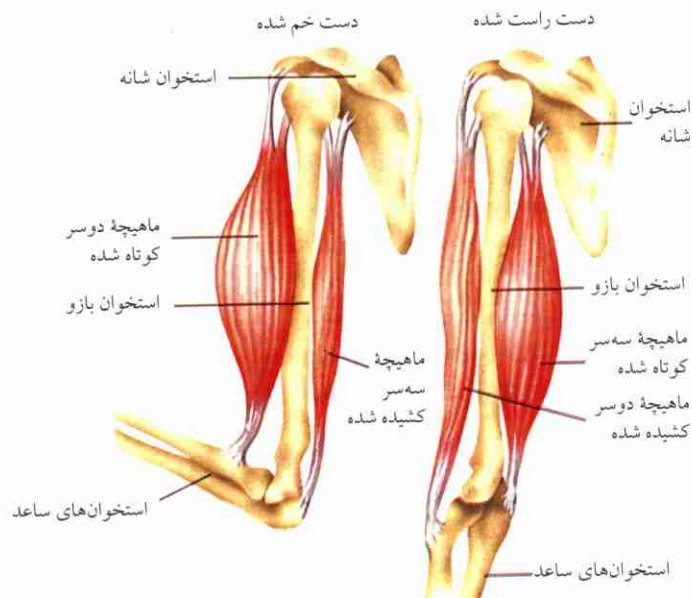
## ماهیه

تقریباً تمام جانوران ماهیه دارند. ماهیه‌ها از طریق انقباض (کوتاه‌تر شدن) عمل می‌کنند. ماهیه نمی‌تواند خود را بکشد، اما ممکن است بر اثر عمل ماهیه‌های دیگر کشیده شود. هنگامی که ماهیه‌ها از دستگاه عصبی پیام‌های عصبی دریافت کنند، منقبض می‌شوند. آن‌ها مقدار زیادی انرژی لازم دارند که از غذا تأمین می‌شود.

انسان‌ها سه نوع ماهیه دارند. نوع اول به استخوان‌ها چسبیده است و برای حرکت دادن بدن به کار می‌رود. این نوع ماهیه تنها هنگامی که اراده کنید عمل می‌کند، به همین دلیل آن را ماهیه ارادی نامیده‌اند. هنگامی که بخواهید حرکت کنید، این نوع ماهیه اسکلت را می‌کشد و آن را از محل مفصل‌ها خم می‌کند. نوع دوم ماهیه ممکن است بدون این‌که متوجه باشید منقبض شود و به همین دلیل آن را ماهیه غیرارادی نامیده‌اند. یک نمونه آن، ماهیه دور مری است که غذا را در طول مری پیش می‌برد. نوع سوم ماهیه، که در قلب وجود دارد، ماهیه قلبی نامیده می‌شود و می‌تواند سال‌ها، بدون خستگی، یکسره کار کند.

حشره‌ها و پرندگان ماهیه‌های ویژه‌ای برای حرکت دادن بال‌های خود دارند. پشه‌ها و پشه‌ریزه‌ها می‌توانند بیش از هزار بار در هر ثانیه بال بزنند. ماهیه‌هایی که پوسته صدف‌های دریایی را کنار هم نگه می‌دارند، ساعت‌ها، بدون آن‌که انرژی زیادی صرف کنند یا خسته شوند، بی‌وقفه در حالت انقباض می‌مانند. Y

▼ در هر مفصل حداقل دو ماهیه وجود دارد. یکی با انقباض خود مفصل را خم می‌کند و انقباض دیگری آن را باز می‌کند.



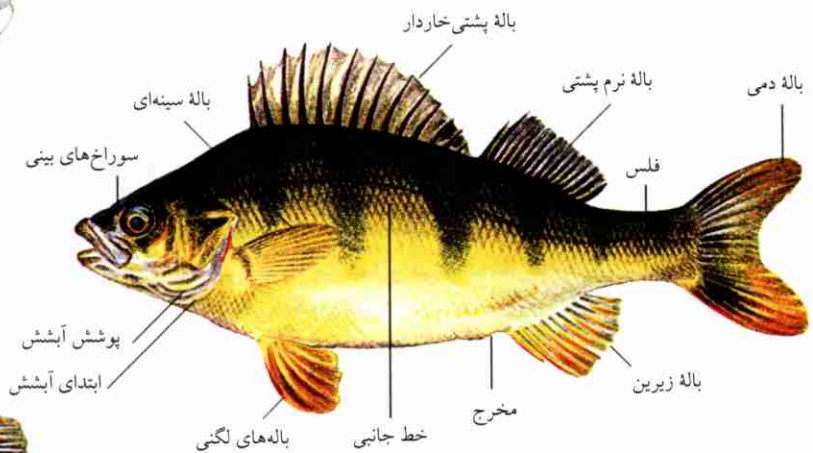
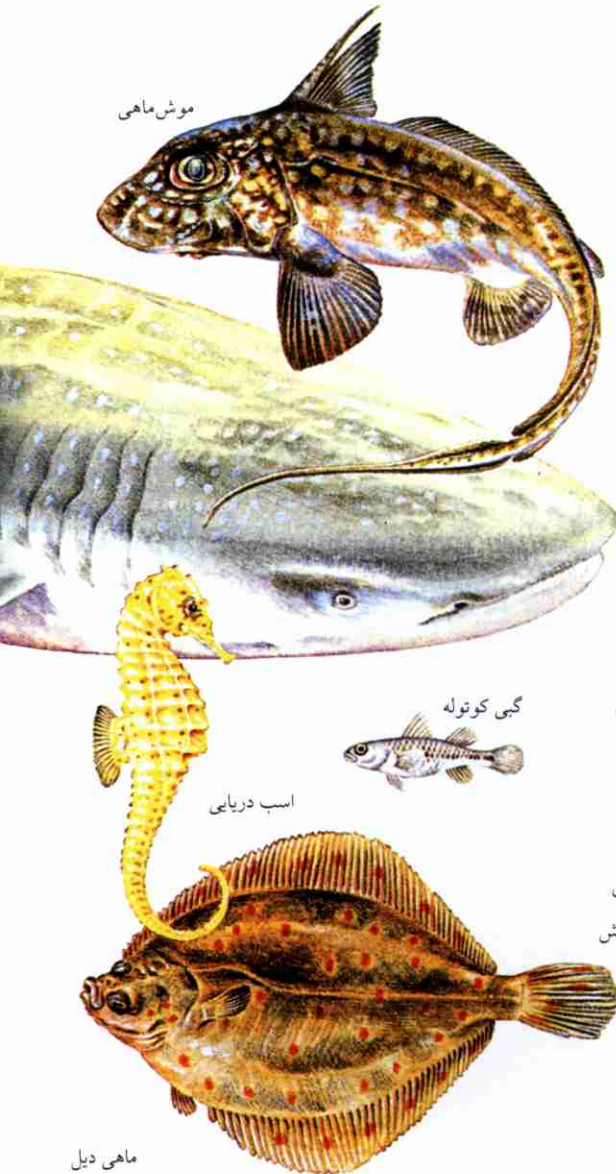
همچنین نگاه کنید به

اسکلت  
بدن انسان  
دستگاه عصبی  
دستگاه گوارش

## ماهی‌ها

ماهی‌ها جانورانی هستند که ستون مهره‌ها و آبشش دارند. همه آن‌ها در آب زندگی می‌کنند و می‌توان آن‌ها را در مرداب‌ها، برکه‌ها، دریاچه‌ها و رودخانه‌های غیرآلوده دید. بعضی از آن‌ها در جریان‌های آب سرد و تاریک غارها زندگی می‌کنند و بعضی می‌توانند حتی در چشمه‌های آب داغ هم زنده بمانند. اما بیش‌تر ماهی‌ها در دریا، مخصوصاً در قسمت‌های کم‌عمق نزدیک ساحل، یا در سطح آب اقیانوس‌های بزرگ زندگی می‌کنند.

کوسه‌ها و خویشاوندان آن‌ها را ماهی‌های غضروفی می‌نامند. چون استخوان‌بندی آن‌ها از غضروف است. بقیه، که ماهی‌های استخوانی نامیده می‌شوند، اسکلتی از استخوان‌های حقیقی دارند. بیش‌تر آن‌ها پوششی از فلس هم دارند، که از صفحه‌های بسیار کوچک استخوانی درست شده است.



## شکل ماهی‌ها

آب در حدود ۸۰۰ برابر مترکم‌تر از هواست. بنابراین ماهی‌ها باید نیروی زیادی را صرف شنا کردن کنند. شکل بدن آن‌هایی که مثل ماهی خال‌دار و ماهی تون سریع‌تر از همه حرکت می‌کنند، به صورتی است که آب در برابر حرکت آن‌ها کم مقاومت می‌کند؛ این ماهی‌ها دم‌های هلالی دارند. ماهی‌های کندتر، مانند ماهی کولی، آب شیرین و کپور، بدن‌های پهن‌تر و دم‌های مربع‌شکل دارند. ماهی‌هایی که در تپه‌های مرجانی زندگی می‌کنند معمولاً خیلی باریک‌اند. شاید این شکل خاص به آن‌ها کمک می‌کند تا بین شاخه‌های مرجان سالم بمانند. بعضی از انواع ماهی، مانند ماهی چهارگوش و سپرماهی، در بستر دریا زندگی می‌کنند. این ماهی‌ها بدن‌های پهن و استتار شده‌ای دارند و به همین دلیل به سختی می‌توان آن‌ها را دید.

وقتی ماهی‌ها شنا می‌کنند، از ماهیچه‌های قوی پرپیچ و خمشان استفاده می‌کنند و بدن‌ها و دم‌هایشان را به این طرف و آن طرف حرکت می‌دهند. فقط تعداد کمی از آن‌ها باله‌هایشان را مانند پارو تکان می‌دهند. باله‌ها عموماً برای حفظ تعادل، ثابت ماندن و از

▲ بدن ماهی‌ها با فلس‌های محافظ پوشیده شده است و به شکلی است که آب در برابر حرکت آن‌ها کم مقاومت می‌کند و به همین دلیل می‌توانند به راحتی در آب حرکت کنند. باله‌دمی‌شان، آن‌ها را به جلو هل می‌دهد و بقیه باله‌ها برای هدایت و حفظ تعادل است.

حرکت ایستادن به کار می‌روند.

بیش‌تر گونه‌های ماهی با کمک کیسه‌های شنا در آب شناور می‌مانند. این کیسه‌ها پر از هواست و مانند جلیقه نجات داخلی عمل می‌کنند که ماهی را روی آب نگه می‌دارد. به یک ماهی قرمز در تنگ نگاه کنید. این ماهی حتی وقتی که کاملاً بی حرکت است، در آب فرو نمی‌رود. بنابراین وقتی می‌خواهد شنا کند، از تمام نیرویش برای هل دادن خود به جلو استفاده می‌کند. بقیه موجودات شناگر باید مقداری از نیروی خود را مصرف کنند تا در سطح مشخصی از آب قرار بگیرند. در مقایسه با سرعت اغلب جانورانی که در خشکی زندگی می‌کنند، ماهی‌ها بسیار آهسته حرکت می‌کنند. ولی اگر از چیزی بترسند، می‌توانند به سرعت فرار کنند.

## زندگی ماهی‌ها

تعداد کمی از ماهی‌ها زنده به دنیا می‌آیند، و بیش‌تر آن‌ها سر از تخم بیرون می‌آورند. معمولاً فصل مشخصی برای زادوولد وجود



► در حدود ۴۳,۰۰۰ گونه جانور ستون مهره دارند و بیش از نصف این تعداد ماهی‌اند. بعضی از گونه‌هایی که تکامل پیدا کرده‌اند، واقعاً عجیب‌اند.

**بزرگ‌ترین ماهی**  
کوسه نهنگی، تا ۱۸ متر طول و بیش از ۴۰ تن وزن دارد.  
**سنگین‌ترین ماهی استخوانی**  
ماهی آفتابی اقیانوسی، که تقریباً دایره‌ای شکل است، گاهی ۴ متر طول و بیش از ۱۵۰۰ کیلوگرم وزن دارد.

**بزرگ‌ترین ماهی آب شیرین**  
آراپایما، طول تا ۳ متر، وزن تا ۲۰۰ کیلوگرم  
**کوچک‌ترین ماهی**  
گبی کوچک، تا ۱۱ میلی‌متر طول، ۴ تا ۵ میلی‌گرم وزن

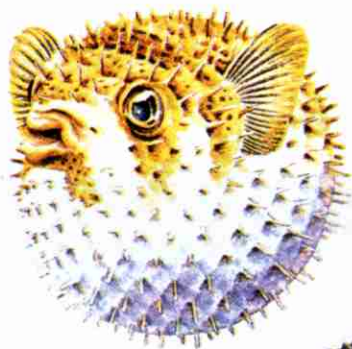
**طول عمر**  
در ماهی‌های بزرگ ناشناخته است، اما بعضی از ماهی‌های خاویاری بیش از ۸۰ سال زنده مانده‌اند. بسیاری از ماهی‌ها فقط در حدود یک سال یا کم‌تر زندگی می‌کنند.

**سریع‌ترین**  
شمشیرماهی، در حدود ۱۰۹ کیلومتر در ساعت

**بیش‌ترین عمقی که تاکنون ماهی از آن صید شده است**  
۷۱۳۰ متر

**بیش‌ترین تعداد تخم**  
یک ماهی آفتابی اقیانوسی، با طول ۱۲/۴ متر که به طور تخمینی ۳۰۰ میلیون تخم داشت؛ نوعی ماهی کیسه‌ای بزرگ ممکن است در حدود ۹ میلیون تخم بگذارد. زیرشاخه مهره‌داران رده گرددهانان (مارماهی و عجزه‌ماهی)، در حدود ۶۲ گونه رده ماهیان غضروفی، در حدود ۸۰۰ گونه

رده ماهیان استخوانی، در حدود ۲۰,۰۰۰ گونه (بیش‌تر جزو گروهی هستند که ماهیان استخوانی جدید نام دارند)  
تعداد گونه‌ها بیش از ۲۱,۰۰۰



ماهی خارپشت

شمشیرماهی



ماهی پرندۀ اقیانوس اطلس

کوسه نهنگی



مارماهی برقی

وقتی این ماهی‌ها سر از تخم بیرون می‌آورند، جزئی از پلانکتون‌های دریایی هستند. تعداد بسیار کمی از این ماهی‌های کوچک زنده می‌مانند، چون غذای بسیاری از جانوران دیگر می‌شوند. اما وقتی کمی بزرگ‌تر می‌شوند، بعضی از ماهی‌های جوان بین بازوهای نیش‌دار بعضی از انواع عروس دریایی پنهان می‌شوند و به این ترتیب از دشمنانشان در امان می‌مانند.

بسیاری از انواع ماهی‌ها وقتی بزرگ‌تر می‌شوند به صورت گروه‌هایی زندگی می‌کنند که شامل گونه خاصی از ماهی‌های هم‌سن است. یک گروه ماهی مانند یک واحد عمل می‌کند. اگر خطر آن‌ها را تهدید کند نزدیک به یکدیگر شنا می‌کنند و همانند یک ماهی بزرگ پیچ و تاب می‌خورند.

البته بعضی از انواع ماهی گروهی زندگی نمی‌کنند، ولی قلمرو معینی دارند و از آن قلمرو دفاع می‌کنند. گاه در تپه‌های مرجانی دیده می‌شود که چندین ماهی از یک تپه مرجانی دفاع می‌کنند. بعضی از انواع دیگر تنها در فصل زادوولد محل مشخصی دارند.

دارد که با مساعد شدن دما و نور مناسب شروع می‌شود. بعضی از ماهی‌ها، مثل مارماهی و قزل‌آلا، مسافت‌های زیادی مهاجرت می‌کنند تا به بهترین مکان تخم‌گذاری برسند. بیش‌تر ماهی‌ها نمی‌توانند از آب دریا به آب شیرین بروند.

بیش‌تر انواع ماهی‌ها تعداد بسیار زیادی تخم می‌گذارند. این تخم‌ها تقریباً همیشه در بدن ماهی ماده بارور می‌شوند. معمولاً ماهی‌ها از بچه‌هایشان مراقبت نمی‌کنند، اما با این حال چند نوع ماهی هم خانواده‌های کوچکی تشکیل می‌دهند و از بچه‌هایشان نگهداری می‌کنند. در بین این ماهی‌ها، نرها بیش‌تر از ماده‌ها از بچه‌ها مراقبت می‌کنند، تا این‌که به اندازه کافی بزرگ شوند و بتوانند مستقل زندگی کنند.

ماهی‌هایی که در آب شیرین یا نزدیک ساحل زندگی می‌کنند، معمولاً تخم‌هایی می‌گذارند که به عمق آب فرو می‌رود و در بین گیاهان پنهان می‌شود. اما به طور کلی آن‌ها که در دریای آزاد زندگی می‌کنند تخم‌های بسیار ریزی می‌گذارند که شناور می‌ماند.



### حواس ماهی

ماهی هم همان حواس اصلی را که ما داریم دارد: بینایی، شنوایی، لامسه، بویایی و چشایی.

بیشتر ماهی‌ها در دو طرف سر خود چشم دارند. این چشم‌ها به آن‌ها امکان می‌دهد تا دور و بر خود را خوب ببینند. ماهی‌ها به این دید نیاز دارند، چون نمی‌توانند با برگرداندن سرشان پشت خود را ببینند. بیشتر ماهی‌ها وقتی به جلو نگاه می‌کنند بهتر می‌بینند و بسیاری از ماهی‌ها وقتی به دو طرف نگاه می‌کنند تا فاصله‌های دور را می‌بینند. بسیاری از ماهی‌ها دید رنگی خوب دارند. این ویژگی برای ماهی‌های آماده جفت‌گیری، و برای گونه‌هایی که می‌توانند خودشان را همرنگ محیط کنند، مهم است.

ماهی‌ها گوشی ندارند که بتوانند آن را حرکت بدهند، زیرا گوششان در داخل جمجمه‌شان قرار دارد. گوش ماهی‌ها مانند گوش سایر مهره‌داران، علاوه بر شنیدن، در حفظ تعادل هم نقش دارد. صداها خیلی خوب در زیر آب پخش می‌شود و بسیاری از ماهی‌ها برای ارتباط با یکدیگر از خود صدا درمی‌آورند. معمولاً این صداها مانند صدای طبل و خرخرند، که به وسیله ماهیچه‌هایی که روی کیسه شنا کشیده شده ایجاد می‌شوند.

بسیاری از ماهی‌ها در جایی زندگی می‌کنند که نور زیادی وجود

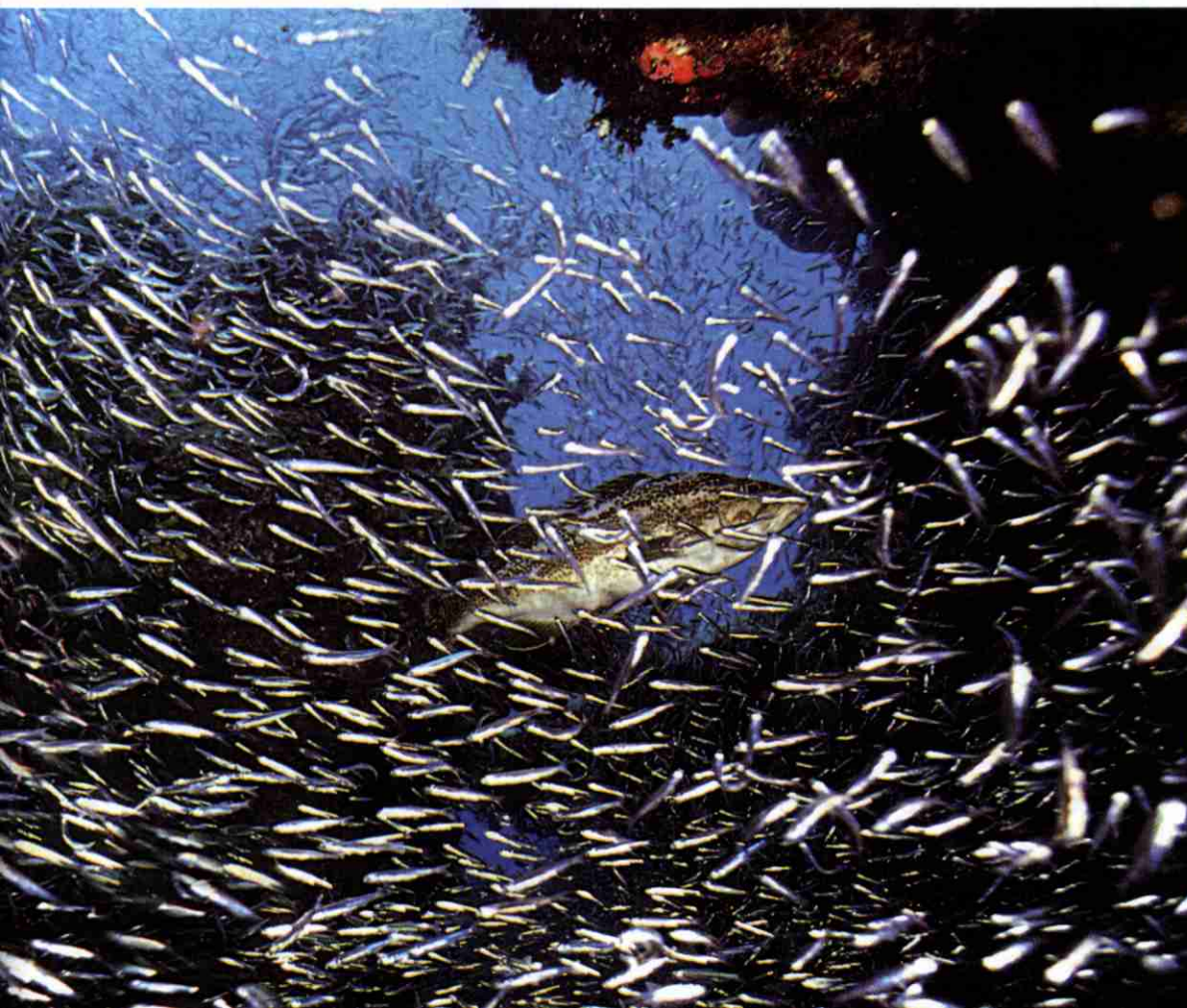
مثلاً ماهی پشت‌شیب‌دار نر، از محدوده کوچکی که در آن لانه درست می‌کند محافظت می‌کند. این ماهی، ماده‌ها را جلب می‌کند تا در این محدوده تخم‌ریزی کنند، و همه نرهای دیگر را از آن‌جا می‌رانند.



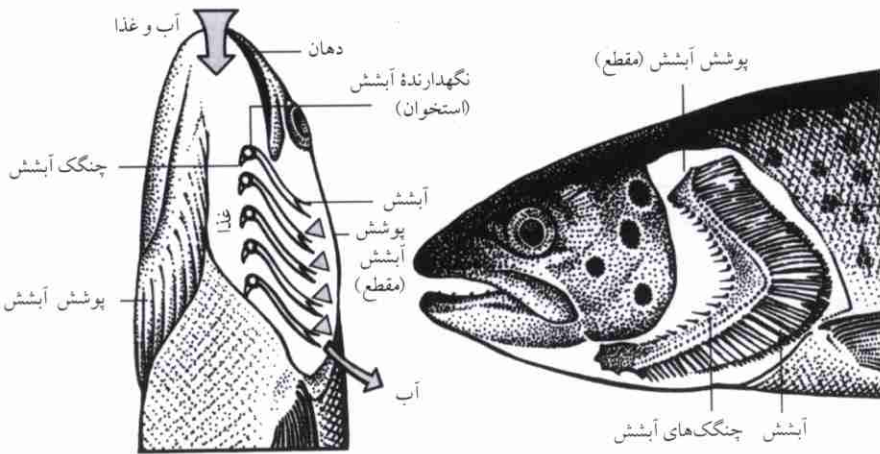
◀ ماهی پشت‌شیب‌دار نر از لانه‌اش در برابر یک مهاجم دفاع می‌کند. در این‌جا «مهاجم» یک حلزون بی‌آزار است.

بیشتر ماهی‌ها در تمام عمرشان رشد می‌کنند. در بسیاری از ماهی‌ها با دیدن فلس یا استخوان‌های خاصی که سنگ‌گوش نام دارند و در گوش‌هایشان یافت می‌شود، می‌توان سن آن‌ها را تخمین زد. این استخوان‌ها در زمان‌های مختلف سال با سرعت‌های متفاوتی رشد می‌کنند، به همین دلیل مانند درخت، حلقه پیدا می‌کنند و می‌توان با شمردن حلقه‌ها سن ماهی را تعیین کرد.

◀ گروهی از ماهی‌های ساردین. نور منعکس شده از پوست نقره‌ای آن‌ها باعث می‌شود مهاجمی که به سمت قلمرو آن‌ها شنا می‌کند سرگردان شود.







### غذای ماهی

ماهی‌های آب شیرین همه چیز می‌خورند، گیاهان آبی، حلزون، کرم، حشره‌ها و لارو آن‌ها و ماهی‌های دیگر از جمله این غذاها هستند. بعضی از ماهی‌ها، مانند شاه‌ماهی خاکستری، ریزه‌خوارند. این‌ها گل را از کف رودخانه می‌بلعند و موجودات بسیاری را که در آن زندگی می‌کنند، می‌خورند.

در دریای آزاد که گیاهی وجود ندارد، بیش‌تر ماهی‌ها گوشت‌خوارند. بعضی از آن‌ها پلانکتون می‌خورند و غذای خود را از آب تصفیه می‌کنند. ماهی دهانش را از آب، که پلانکتون هم در

ندارد و حس لامسه به بینایی آن‌ها کمک می‌کند. بعضی از ماهی‌ها زائده‌های انگشت‌مانندی در اطراف دهان خود دارند که ریش نام دارد. ماهی‌ها می‌توانند با استفاده از این ریش‌ها در بستر رود یا دریا جستجو کنند.

مهم‌تر از این‌ها مجموعه خط‌های جانبی است. این مجموعه شامل چند عصب است که انتهای آن‌ها دقیقاً زیر پوست کناره بدن ماهی است. هر حرکتی در داخل آب موج‌هایی ایجاد می‌کند که باعث تغییر فشار آب در همه جهت‌ها می‌شود. مجموعه خط‌های جانبی این تغییرات را حس می‌کند و ماهی می‌فهمد که ممکن است دشمن یا طعمه‌ای در همان نزدیکی باشد.

بیش‌تر ماهی‌ها حس بویایی بسیار خوبی دارند. بسیاری از آن‌ها از این حس برای پیدا کردن طعمه استفاده می‌کنند. بعضی از آن‌ها اگر زخمی شوند، ماده مخصوصی از پوستشان به آب می‌ریزند. وقتی اعضای دیگر گروه بوی این ماده را احساس کنند، متوجه خطر می‌شوند و به مکان امنی فرار می‌کنند. ماهی قزل‌آلا از حس بویایی خود استفاده دیگری هم می‌کند. به نظر می‌رسد این ماهی‌ها از بویایی خود برای مهاجرت به جایی که در آنجا متولد شده‌اند استفاده می‌کنند تا در همان‌جا تخم‌گذاری کنند.

حس چشایی به حس بویایی بستگی دارد. بعضی از ماهی‌ها تعداد زیادی پرز چشایی در داخل و اطراف دهان خود دارند.

► ماهی پاک‌کننده در دهان یک مارماهی وحشتناک مشغول کار است. این ماهی از انگل‌های روی پوست بقیه ماهی‌ها تغذیه می‌کند و ماهی‌ها هم به همین سبب کاری به کارش ندارند.



آن وجود دارد، پر می‌کند، سپس دهانش را می‌بندد، و آب را از آبش‌هایش بیرون می‌فرستد. وقتی آب خارج می‌شود پلانکتون‌ها در دهان ماهی می‌مانند و ماهی آن‌ها را می‌بلعد. این عمل باعث می‌شود که انرژی هدر نرود، چون ماهی با این کار هم غذا می‌خورد و هم نفس می‌کشد. حتی بعضی از گونه‌های بسیار بزرگ ماهی، مانند کوسه‌های آفتابی، غذای خود را از آب تصفیه می‌کنند. بقیه گونه‌ها میگو، اسکویید یا ماهی‌های دیگر را می‌خورند.

عجیب‌ترین ماهی‌ها آن‌هایی هستند که در ته اقیانوس زندگی می‌کنند. بیش‌تر آن‌ها دهان و دندان بزرگی دارند و می‌توانند موجودات بزرگ‌تر از خود را ببلعند، زیرا این ماهی‌ها بخت کمی برای غذا یافتن دارند و ممکن است تا چند ماه نتوانند غذای دیگری بخورند. ۱۰



همچنین نگاه کنید به



آکواریوم  
برکه  
پلانکتون  
تخم  
تنفس  
دریاها و اقیانوس‌ها  
رودخانه  
شیلات  
کوسه‌ها  
ماهی‌گیری  
مهره‌داران  
نهر

## مایع

هرگاه گاز اکسیژن را تا  $-۱۸۳^{\circ}\text{C}$  سرد کنند به مایع تبدیل می شود. جیوه تنها فلزی است که در دمای معمولی به صورت مایع است و در  $39^{\circ}\text{C}$  جامد می شود.

مایع شکلی از ماده است که می توان آن را جاری کرد؛ مایع به شکل ظرفی که در آن ریخته شده درمی آید. اما اگر مایع درون ظرف نباشد به اطراف جریان می یابد. مایعی نظیر آب از چندین مولکول تشکیل شده است. این مولکول ها آن قدر ریزند که میلیون ها عدد از آن ها در یک قاشق چای خوری جای می گیرند. مولکول های آب در حال ریزش، مانند بلورهای نمک در حال ریزش، بر روی هم «جریان» می یابند.

مولکول ها یکدیگر را جذب می کنند. در ماده ای جامد نظیر یخ این جاذبه به اندازه ای قوی است که هر مولکول در محل معینی جای می گیرد. اما در مایعات جاذبه مولکول ها

دمای ذوب تنگستن بیش تر از  $3000^{\circ}\text{C}$  است و همه فلزهای دیگر در دماهایی کم تر از این ذوب می شوند.

همچنین نگاه کنید به



آب  
پرکه  
سرما  
گرما  
ماده  
مولکول  
یخ

بسیار ضعیف تر است. هرگاه قطره آبی را درون بشقابی قرار دهید، قطره خود را جمع می کند و به صورت لکه ای روی سطح بشقاب قرار می گیرد، اما می توانید آن را با انگشت پاک کنید. مایع با تبخیر به گاز تبدیل می شود. مایعی که به آسانی تبخیر شود فرار نامیده می شود. ۱۷

حتی در دمای معمولی رفتار شیشه ها همانند رفتار مایعی غلیظ است و با گذشت زمان به کندی جریان می یابد. پایین شیشه های پنجره ساختمان های قدیمی به تدریج ضخیم تر از بالای آن ها می شود.

همچنین نگاه کنید به



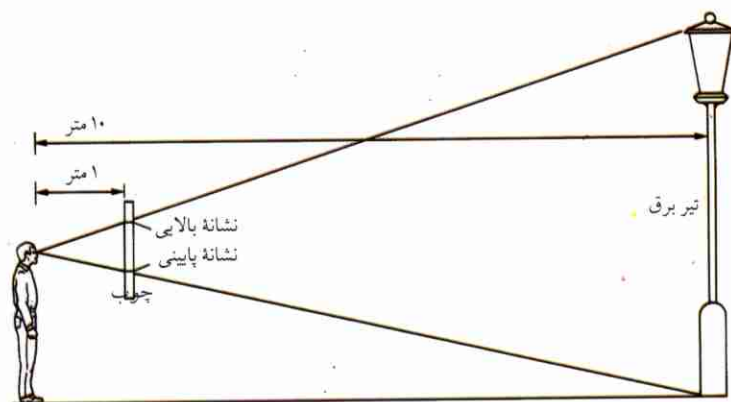
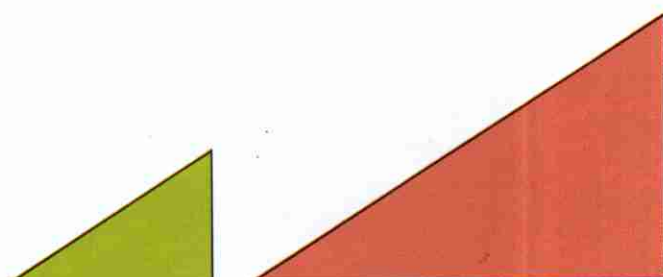
ریاضیات  
نقشه برداری  
هندسه

دستتان به بالای آن نمی رسد بسیار مفید است. سعی کنید از این مفهوم برای تعیین ارتفاع یک تیر چراغ برق استفاده کنید. دقیقاً در فاصله ۱۰ متری تیر بایستید. از دوستی بخواهید که چوبی را به طور عمودی و به فاصله دقیقاً ۱ متر از شما نگه دارد. دو نشانه روی چوب بگذارید به این صورت که وقتی با یک چشم به تیر نگاه می کنید، نشانه بالایی با نقطه بالای تیر برق و نشانه پایینی با پایین تیر برق بر یک خط قرار گیرد. فاصله بین دو نشانه را اندازه بگیرید. ارتفاع تیر ده برابر این فاصله است. ۱۷

## مثلثات

مثلثات شاخه ای از ریاضیات است که با رابطه بین طول اضلاع و اندازه زاویه ها در مثلث و شکل های دیگر سروکار دارد. وقتی بعضی اندازه ها معلوم باشند، بقیه را می توان [ به کمک مثلثات ] از روی آن ها محاسبه کرد.

یک نکته مهم در مثلثات این است که اگر دو مثلث متشابه باشند طول اضلاع آن ها متناسب است. زاویه های دو مثلثی که در این جا می بینید، برابرند. قاعده مثلث سرخ دو برابر قاعده مثلث سبز است، و ارتفاع آن هم دو برابر ارتفاع دیگری است. مفهوم تناسب در اندازه گیری ارتفاع چیزی که





## مجله

## مجله

نشریه‌ای دوره‌ای (معمولاً مصور)  
شامل مقاله‌هایی از نویسندگان  
مختلف.

## مجله دوره‌ای

مجله‌ای که در فواصل معین زمانی  
چاپ می‌شود.

## ژورنال

در اصل نشریه‌ای روزانه، امروزه نام  
دیگر مجله.

## مجله فکاهی مصور

نوعی مجله که معمولاً جوانان آن را  
می‌خوانند.

## تبلیغات

درآمد مجله‌ها از دو راه تأمین می‌شود: از راه  
فروش نسخه‌های مجله، و از راه فروش بخشی  
از صفحه‌های مجله به آگهی‌دهندگان.

چاپ رنگی و کاغذ گلاسه باعث می‌شود  
فرآورده‌ها خیلی زیبا به نظر برسند، و برخی  
مجله‌های پرفروش از درآمد تبلیغات پول کلانی  
به دست می‌آورند. اتومبیل، لباس‌های مد روز،  
جواهرات، شامپو، ماشین ظرفشویی و بسیاری  
از کالاهای دیگر در مجله‌ها تبلیغ می‌شوند.  
برخلاف تلویزیون که در آن آگهی تبلیغاتی فقط  
چند ثانیه بر صفحه ظاهر می‌شود، هر وقت مجله  
را باز کنیم، آگهی تبلیغاتی سرچایش هست.

## مجله‌های علمی

بیش از نیمی از مجله‌ها مستقیماً به دست  
خوانندگانشان می‌رسند و در روزنامه‌فروشی‌ها  
فروخته نمی‌شوند. مجله‌های فنی و تخصصی  
از این گروه‌اند. وقتی دانشمندان به کشف تازه‌ای  
دست می‌یابند، درباره یافته‌هایشان گزارشی  
می‌نویسند و این گزارش شاید در یک مجله  
علمی چاپ شود. به این ترتیب، دانشمندان  
یکدیگر را از اطلاعات تازه آگاه می‌کنند. ۱۵

موضوع مورد علاقه شما هر قدر هم غیرعادی  
باشد، یقیناً مجله‌ای در آن زمینه منتشر  
می‌شود. مجله‌ها در زمینه‌های متنوعی مثل  
موسیقی پاپ، مد، باغبانی، دوچرخه‌سواری،  
کمپیوتر، عکاسی، قایق‌رانی و تقریباً در همه  
زمینه‌ها منتشر می‌شوند.

امروزه مجله‌های جدید را خیلی سریع می‌توان  
چاپ و منتشر کرد. وقتی سرگرمی تازه‌ای توجه  
مردم را جلب می‌کند، مجله‌های تازه‌ای هم که  
به این سرگرمی می‌پردازند در دکه روزنامه  
فروشی‌ها ظاهر می‌شوند. بعضی از این مجله‌ها  
خیلی پرفروش می‌شوند و ممکن است سال‌ها دوام  
بیاورند، ولی مجله‌های دیگر تعطیل می‌شوند زیرا  
نمی‌توانند توجه خوانندگان زیادی را به خود جلب  
کنند.

مجله‌های زنان بخش مهمی از صنعت چاپ  
و نشرند. بیش از ۲۰۰ سال است که این مجله‌ها  
خوانندگان فراوانی دارند و به زنان اطلاعاتی  
درباره مد لباس، تندرستی، پخت و پز، بچه‌داری و  
خانه‌داری می‌دهند.

## مجموعه‌ها

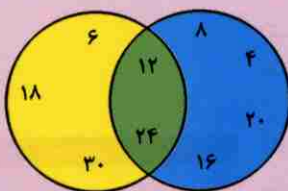
هر مجموعه، دسته‌ای از چیزهایی است که  
خصوصیت مشترکی دارند، مانند مجموعه‌ای از  
جانوران چهارپا یا مجموعه‌ای از اعداد زوج.  
{ ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ... } مجموعه همه اعداد زوج  
است (سه نقطه نشان‌دهنده این است که

فهرست اعضای مجموعه پایان‌ناپذیر است). هر  
عضو مجموعه را عنصر می‌نامند. این مجموعه  
هم مانند هر مجموعه دیگری، قاعده روشنی برای  
تعیین عناصر خود دارد. در این مورد، قاعده این  
است که هر عنصر باید مضربی از ۲ باشد. ۱۷

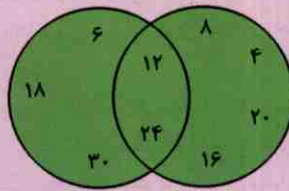
همچنین نگاه کنید به



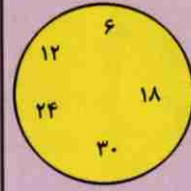
اعداد  
حساب  
ریاضیات



اشتراک دو مجموعه،  
مجموعه جدیدی  
است که فقط از  
عناصر متعلق به هر  
دو مجموعه اولیه  
تشکیل می‌شود. در  
این جا، اشتراک دو  
مجموعه شامل همه  
مضارب ۱۲ است که  
کم‌تر از ۳۱ باشند.



مجموعه‌ها را  
می‌توان با هم ترکیب  
کرد و مجموعه  
تازه‌ای به دست  
آورد. اجتماع دو  
مجموعه، مجموعه  
جدیدی است مرکب  
از عناصری که در  
یکی از دو مجموعه و  
یا در هر دوی آن‌ها  
هست.



در این جا، شیوه‌ای برای نشان دادن دو  
مجموعه از اعداد  
می‌بینید. یک  
مجموعه،  
مجموعه  
مضارب  
های همه  
۴ است که  
کم‌تر از ۳۱ هستند  
و دیگری، مجموعه همه مضارب‌های ۶  
است که کم‌تر از ۳۱ هستند.

## محیط زیست

## مسائل زیست محیطی

ما انسان‌ها خود بخشی از زیست کره هستیم، اما نسبت به سایر موجودات زنده توانایی بسیار بیش‌تری در سازگار شدن با محیط زیست و تغییر دادن آن در جهت تطابق با نیازهای خود داریم. ما می‌توانیم محیط زیست را آرام‌بخش‌تر و راحت‌تر کنیم، اما در بعضی از نواحی جهان، محیط زیست در نتیجه فعالیت انسان‌ها آسیب دیده است.

## جنگل زدایی

جنگل‌های بارانی گرمسیری مقدار دی‌اکسیدکربن موجود در جو را تنظیم می‌کنند و علاوه بر این زیستگاه گونه‌های فوق‌العاده متنوعی از گیاهان و جانوران نیز هستند. در سال ۱۹۵۰ م [۱۳۲۹ ه. ش.] ۱۵ درصد سطح خشکی‌های زمین از جنگل‌های بارانی پوشیده بود. در سال ۱۹۸۵ م [۱۳۶۴ ه. ش.]، فقط ۱۰ درصد خشکی از جنگل پوشیده بود، زیرا درختان را برای تهیه الوار و آماده کردن زمین برای چراندن گله‌های گاو قطع کرده بودند.

## فرسایش

فرسایش خاک پدیده‌ای طبیعی است، اما ممکن است در نتیجه بریدن درختان دامنه تپه‌ها هم خاک فرسایش یابد، زیرا در این وضعیت باران و توفان شدید خاک را می‌شوید و با خود به پایین می‌برد. در کوه‌های هیمالیا، بخش عمده‌ای از درختان جنگل‌های طبیعی، برای تهیه هیزم و آماده کردن زمین برای کشاورزی، بریده شده است. خاک لخت در برابر باد بی‌دفاع است. استفاده از کودهای شیمیایی به جای کود حیوانی و کمپوست، قوت خاک را تا آخر می‌گیرد و در نتیجه خاک خرد و تبدیل به غبار می‌شود و باد به آسانی آن را با خود می‌برد.

امروزه بسیاری از مردم از لزوم حفاظت از محیط زیست طبیعی و حفظ تعادل زیست کره، جایی که همه ما در آن زندگی می‌کنیم، آگاه شده‌اند. **Y**



منظور از محیط زیست محیط اطراف ماست و مخصوصاً شرایط مؤثر بر زندگی مردم مورد نظر است. اغلب این واژه را برای اشاره به محیط طبیعی اطرافمان به کار می‌بریم، یعنی زیست کره (بیوسفر)، آب کره (هیدروسفر) و جو.

**زیست کره** روی سطح زمین یا بسیار نزدیک به آن قرار گرفته است. زیست کره منطقه‌ای است که موجودات زنده می‌توانند در آن زنده بمانند. گیاهان، قارچ‌ها، باکتری‌ها و جانوران، از جمله انسان، همه جزئی از زیست کره‌اند.

**آب کره** شامل اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و برکه‌هاست. یعنی کل آب‌های روی سطح زمین.

**جو** زیست کره را احاطه کرده است و از آن در برابر پرتوهای زیان‌بار خورشید محافظت می‌کند. جو در ثبات نسبی دمای سطح زمین دخالت دارد و همچون سپری مانع برخورد جرم‌های جامد آسمانی از فضا به سطح زمین می‌شود.

خشکی بخش دیگری از محیط طبیعی است: کوه‌ها، تپه‌ها و دشت‌ها، دره‌ها و ساحل دریاها برخی از شکل‌های گوناگون خشکی هستند.

محیط زیست گاهی طبیعی است، اما گاهی نیز ساخته دست بشر است. همه کسانی که در نواحی کاملاً روستایی زندگی نمی‌کنند، متوجه هستند که بخش اعظم محیط زیست ما ساخته دست انسان است. دهکده‌ها، حومه شهرها، شهرک‌ها یا شهرها محیط‌های زیستی هستند که شما در آن‌ها زندگی می‌کنید. کشورتان نیز محیط زیست شماست. کره زمین نیز محیط زیستی جهانی است.

▲ مزرعه‌ای در شمال ایالت نیوجرسی در ایالات متحده آمریکا. این منطقه در ساحل شرقی قاره آمریکای شمالی قرار گرفته است و کم‌تر از ۱۰۰ کیلومتر با نیویورک فاصله دارد. محیط زیست در این‌جا فضایی بسیار متفاوت با تصویر خیابانی که در قسمت پایین سمت چپ صفحه نشان داده شده است، دارد.

◀ خیابانی در محله هارلم در شهر نیویورک ایالات متحده آمریکا. در یک تابستان سوزان. کودکان، با خنک کردن خود در زیر شیر آتش‌نشانی با محیط زیستی دشوار کنار می‌آیند.



همچنین نگاه کنید به



بیابان  
جنگل  
جو

ریخت‌شناسی زمین  
فرسایش



## مخترع

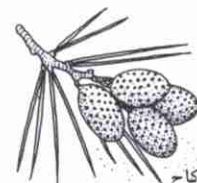
باعث پیشرفت زندگی ما شده‌اند همیشه به یاد داریم: مارکتنی (رادیو)، پُرْد (تلویزیون)، ادیسون (چراغ برق)، بل (تلفن). گاهی اختراع را به اسم مخترع آن نام‌گذاری می‌کنند: خودکار بیرو، جاروبرقی هوور، موتور دیزل.

امروز دستگاه‌های جدید آن قدر پیچیده‌اند که برای ساختن آن‌ها گروه‌هایی از متخصصان باید با یکدیگر کار کنند ولی هنوز هم مخترعان مشهوری پیدا می‌شوند که سرگذشت هیجان‌انگیزی داشته‌اند. ۱۵

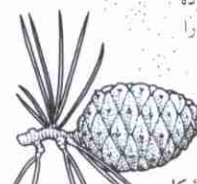
## مخروطیان

مخروطیان گیاهان درختی‌اند که مخروط‌هایی حاوی دانه دارند. بیش‌تر مخروطیان درختان همیشه‌سبزی با برگ‌های محکم و شبیه سوزن‌اند که می‌توانند زمستان‌های سخت را از سر بگذرانند و عمدتاً در نواحی سرد شمالی مانند کانادا، کشورهای اسکاندیناوی و روسیه می‌رویند. معروف‌ترین آن‌ها درخت کاج است. مخروط‌های ماده از پولک‌های چوبی ساخته شده‌اند و این پولک‌ها به صورت مارپیچ قرار گرفته‌اند و هر پولک حاوی دو یا چند دانه است. دانه‌های گرده‌ای که باد از مخروط‌های نر می‌آورد، مخروط‌های ماده را بارور می‌کنند. در

▼ مخروط‌های نر به صورت خوشه‌ای رشد می‌کنند و کوچک‌تر از مخروط‌های ماده‌اند. مخروط‌های نر تعداد زیادی دانه گرده تولید می‌کنند که باد آن‌ها را می‌پراکند تا مخروط‌های ماده را بارور کنند. مخروط‌های ماده حاوی دانه‌های بال‌داری است که آن‌ها را نیز باد می‌پراکند.



مخروط نر کاج  
دانه‌های گرده  
که باد آن‌ها را  
می‌پراکند



مخروط ماده کاج



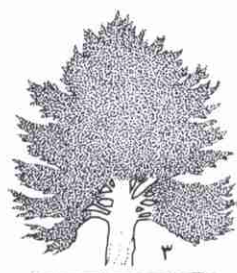
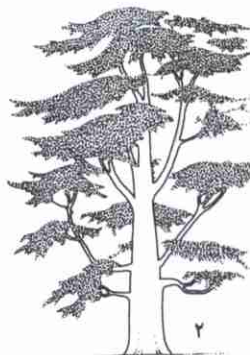
مخروط ماده  
رسیده  
پولک‌هایی که جدا  
شده‌اند تا دانه‌ها  
آزاد شوند



یک دانه

سه فصل بعد دانه‌ها رشد می‌کنند و بال درمی‌آورند به نحوی که وقتی پولک‌های مخروط رسیده از یکدیگر جدا می‌شوند، باد دانه‌ها را تا فواصل دور پراکنده می‌کند.

مخروطیان از سایر درختان برگ‌ریز بهتر رشد می‌کنند. در نتیجه اغلب آن‌ها را برای استفاده از چوب و الوارشان می‌کارند. در خاک‌های ضعیفی که نمی‌توان در آن کشاورزی کرد، می‌توان جنگل‌های بزرگی (مانند جنگل‌های لاریکس و کاج) به وجود آورد و محصول قابل فروش را در محلی تولید کرد که چیز دیگری در آن نمی‌روید. ۱۶



► چهار گونه درخت از

مخروطیان.

۱. سکویا

۲. سدر

۳. سرخ‌دار

۴. کاج جنگلی

همچنین نگاه کنید به



الوار  
جنگل  
چوب  
درخت  
درخت زار

## مخمر

ریزی ایجاد می‌کند. الکل بر اثر گرمای تنور تبخیر می‌شود. هم مخمر خشک و هم مخمر تازه را می‌توان در تهیه نان به کار برد. بعضی مخمرها سریع‌تر از بقیه عمل می‌کنند. مخمرها نیاز به جای گرمی دارند تا خمیر نان را خوب ور بیاورند. در تهیه نوشابه‌های الکلی دی‌اکسیدکربن به هوا می‌رود و الکل باقی می‌ماند. در تهیه شراب ابتدا از مخمر خودروی موجود روی پوست میوه‌ها جهت تخمیر استفاده می‌کنند و بعداً مخمرهای پرورشی به آن اضافه می‌کنند. از مخمرها در تهیه بعضی پنیرها هم استفاده می‌شود. ۷

مخمرها به صورت خودرو در خاک، روی پوست میوه‌ها و لای گرد و غبار یافت می‌شوند. مخمرهای خودرو را کشت می‌دهند و از خواص آن‌ها در پختن نان، تهیه آبجو و شراب‌سازی استفاده می‌کنند.

آنزیم‌های مخمر، روی مواد نشاسته‌ای اثر می‌کند و قندهایی می‌سازد که مخمر می‌تواند از آن‌ها تغذیه کند. وقتی مخمر شروع به تخمیر می‌کند الکل و دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود. این فعالیت در تهیه نان سودمند است و باعث ور آمدن خمیر نان می‌شود. دی‌اکسیدکربن درون مخلوط محبوس می‌شود و سوراخ‌های

همچنین نگاه کنید به

آنزیم  
نانمدارهای رأس السرطان  
و رأس الجدی

روی هر کره جغرافیایی یا نقشه جهان دو مدار مشخص هست: مدار رأس السرطان در  $23/5^\circ$  درجه شمالی و مدار رأس الجدی در  $23/5^\circ$  درجه جنوبی. این خط‌های فرضی نشانگر دورترین نقاطی از خط استوا هستند که در آنجا خورشید عمود بر زمین می‌تابد. خورشید هر سال در نیمروز اول تیر در مدار رأس السرطان و در نیمروز اول دی در مدار رأس الجدی عمود بر زمین می‌تابد. به ناحیه بین این دو مدار منطقه حاره گفته می‌شود.

منطقه حاره در تمام طول سال گرم است. اما بارش باران در فصل‌های مختلف سال متفاوت است. در استوا همواره باران زیاد می‌بارد. در دو طرف منطقه حاره چند صحرا هست. در بخش‌های بزرگی از منطقه حاره، در ایام گرما آب و هوا مرطوب است و با خنک‌تر شدن هوا، آب و هوا خشک می‌شود.

در بخش‌های نزدیک استوا بیش‌تر ایام سال آب و هوا مرطوب و مدت کمی نیز خشک است. در این بخش‌ها درختان بلند و علف می‌روید. اما نزدیک صحراها، فصل مرطوب کوتاه و فصل خشک بلند است. درختان کم‌تر و پراکنده‌اند، و علف

در مناطق حاره برف هم می‌بارد. بلندترین قله آفریقا، کلیمانجارو، در تمام سال پوشیده از برف است. قله‌های پرارتفاع سلسله‌کوه‌های آند در منطقه حاره‌ای آمریکای جنوبی نیز همواره پوشیده از برف است.

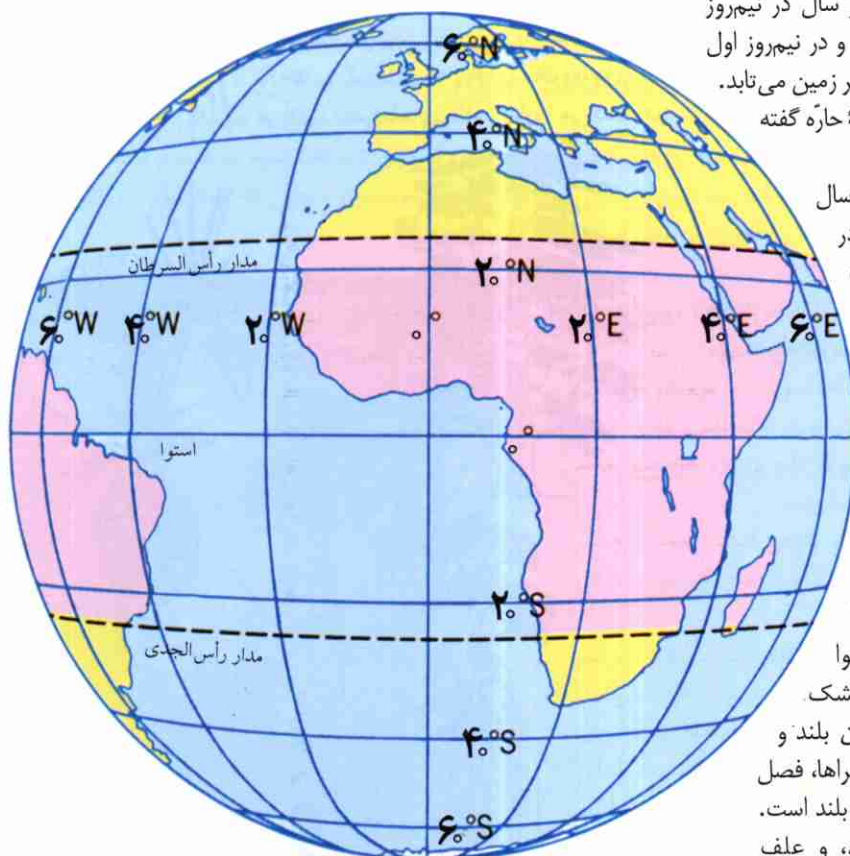
در گرم‌دشت برگ درختان در فصل خشک می‌ریزد.

همچنین نگاه کنید به

استوا  
طول و عرض جغرافیایی  
علف‌زار  
فصل‌ها

بیش‌تری سبز می‌شود. هنگامی که آب و هوا مرطوب است درختان بلند و پربرگ می‌شوند و با قطع باران تغییر رنگ می‌دهند و خشک می‌شوند. به مجموعه این علف‌زارها و درختان حاره‌ای گرم‌دشت می‌گویند. ۹

▼ کره جغرافیایی که روی آن مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی نشان داده شده است.





## مدل

مدل با مقیاس، نسخه‌ی دقیقی از چیزی، در اندازه بسیار کوچک‌تر است. مثلاً مدل یک اتومبیل با مقیاس یک چهارم، طول، پهنا و ارتفاعی برابر یک‌چهارم ابعاد اتومبیل واقعی دارد. همه‌ی جزئیات آن نیز یک‌چهارم اندازه‌ی اصلی را دارند. مدل‌هایی با این دقت معمولاً فقط در موزه‌ها و نمایشگاه‌ها یافت می‌شوند. در بیش‌تر مدل‌ها (مانند ماشین‌ها و حیوانات اسباب‌بازی) پاره‌ای جزئیات در نظر گرفته نمی‌شود. سازنده‌های مدل می‌گویند که این‌ها تنها «نیمه‌مدل» اند. همه‌ی مدل‌ها از روی چیزهای واقعی ساخته نمی‌شوند. مدل هواپیما ممکن است فقط برای پرواز ساخته شده باشد. و مدل هیولا ممکن است خاص یک فیلم یا یک نمایش تخیلی ساخته شود.

## فایده‌ی مدل

در بیش‌تر ماجراهای فضایی تلویزیونی یا سینمایی از مدل‌های فضاییماها و ساختمان‌های آینده استفاده می‌شود. در بعضی فیلم‌ها، از مدل برای نمایش حوادثی نظیر برخورد قطارها و زلزله‌ها استفاده می‌شود. معماران و طرح‌ریزان از مدل برای نشان دادن ظاهر ساختمان‌های جدید و طرح جاده‌ها استفاده می‌کنند. مهندسان مدل پل‌ها را قبل از ساخت نمونه‌های واقعی، از لحاظ تخریب می‌آزمایند. پیش از آن‌که خودروی جدیدی به مرحله‌ی تولید برسد، مدل دقیقاً هم‌اندازه‌ای از چوب و خاک رُس می‌سازند تا فکر طراح را بررسی کنند.

## هواپیمای مدل

برای ساخت بیش‌تر هواپیماهای مدل از چوب سبکی به نام بالسا استفاده می‌شود. بال‌ها را می‌توان از تکه‌های توپری از پلی‌استر اسفنجی ساخت، یا اسکلتی از چوب ساخت و آن را با کاغذ نازک و یا پلاستیک شفاف نازک پوشاند. گلايدر ارزان‌ترین و ساده‌ترین هواپیمای مدل برای مبتدیان است. هواپیماهای مدل قدرتمند معمولاً ملخی دارند که با موتور کشی یا موتور کوچکی می‌چرخد. بعضی هواپیماهای مدل آزادانه پرواز می‌کنند. بعضی به سیم متصل می‌شوند و دور سر کسی که سیم را در دست دارد پرواز می‌کنند و پاره‌ای با رادیو کنترل می‌شوند. رکورد سرعت پرواز آزاد هواپیمای مدل ۳۴۳/۹۲ کیلومتر در ساعت است که در سال ۱۹۷۱ م [۱۳۵۰ ه. ش.] به دست آمد.

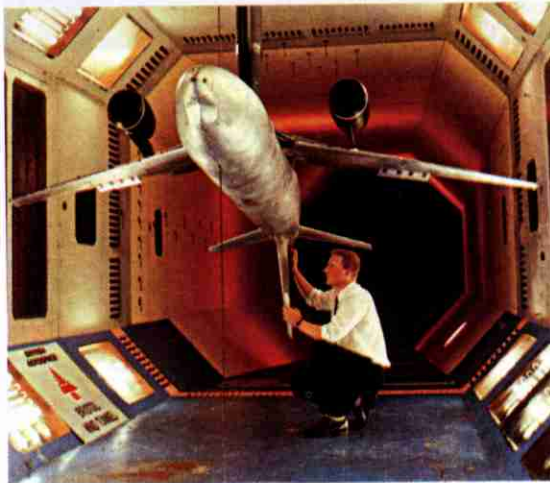
## مرجان‌ها

مرجان‌ها جانوران کوچکی هستند که خویشاوند شقایق‌های دریایی به حساب می‌آیند. هر جانور مرجانی را پولپ می‌گویند. بدن این جانوران پر از مایع است و شکل ثابتی ندارند. دور تا دور دهان آن‌ها زائده‌های نیش‌داری وجود دارد که برای گرفتن جانورانی است که در آب از کنارشان می‌گذرند. هر پولپ اسکلت محکمی از جنس



▲ در فیلم «بازگشت امپراتور» از مدل‌های کوچکی با روش جانبخشی (انیمیشن) فیلمبرداری شد تا هیولاهای خیالی عظیم‌الجثه را خلق کنند.

► مدلی از ایرباس (اتوبوس هوایی) A ۳۱۰ که در یک تونل باد آزمایش می‌شود.



## مدلسازی کامپیوتری

همه‌ی مدل‌ها یک جسم جامد نیستند. بعضی مدل‌ها فقط به شکل داده‌هایی در کامپیوترند و بر روی صفحه‌ی کامپیوتر تصویر می‌شوند. طرح‌های جدید برای خودروها و ساختمان‌ها اغلب با استفاده از مدلسازی کامپیوتری تکمیل و آزمایش می‌شوند. طراح می‌تواند تصویر را تغییر دهد و آن را از زاویه‌های متفاوتی ببیند و اثرهای باد و سایر نیروها را بر روی آن آزمایش کند. ۵

همچنین نگاه کنید به



طراحی  
کامپیوتر

صخره بزرگ مرجانی در نزدیکی ساحل شرقی استرالیا آن‌قدر بزرگ است که می‌توان از سطح ماه نیز آن را مشاهده کرد. این صخره دیوارمانند بیش از ۲۰۰۰ کیلومتر طول دارد.

آهک به دور خود می‌سازد که به شکل جام است. حتی بعد از آن‌که مرجان می‌میرد، این اسکلت محکم باقی می‌ماند. بیش‌تر مرجان‌ها مرده به نظر می‌رسند؛ چون اغلب پولپ‌ها فقط شب‌ها زائده‌هایشان را دراز می‌کنند تا غذا بگیرند، روزها خودشان را در جام‌هایشان جمع می‌کنند تا آسیبی نبینند.



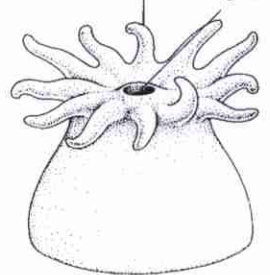
◀ صخرهٔ مرجانی در هبرید نو.



**بزرگ‌ترین مرجان تکی**  
مرجان قارچی، به طول تقریبی ۳۰ سانتی‌متر  
**پراکندگی**  
مرجان‌های صخره‌ساز در آب‌های گرم و کم‌عمق مناطق گرمسیری  
مرجان‌های تکی در آب‌های سرد و تاریک اعماق اقیانوس  
شاخه کیسه‌تان  
رده گلستانان  
راسته سنگ‌زایان  
تعداد گونه‌ها در حدود ۶۰۰۰ گونه  
مرجان و شقایق دریایی وجود دارد.

زائده‌های نیش‌دار

دهان



▲ یک پولیپ مرجانی.

یخبندان تاکنون سطح آب اقیانوس‌ها در حال بالا آمدن است، بنابراین صخره‌ها نیز برای رسیدن به آفتاب به سمت بالا رشد کرده‌اند. بعضی از صخره‌های مرجانی صدها و هزارها متر ضخامت دارند.

جانوران مختلفی در صخره‌های مرجانی زندگی می‌کنند. حلزون دریایی، ستاره دریایی، توتیای دریایی و بسیاری از ماهی‌ها از مرجان‌ها تغذیه می‌کنند. جانوران دیگری مانند خرچنگ و میگو در شکاف‌های صخره‌های مرجانی زندگی می‌کنند و انواع اسکوئید، اختاپوس و ماهیان دیگر آن‌ها را می‌خورند. اسفنج‌ها، آبدزدک‌ها و بارناکل‌ها لای مرجان‌ها رشد می‌کنند. این جانوران غذا را از آب جدا می‌کنند. کرم‌ها هم لابه‌لای مرجان‌ها حرکت می‌کنند و انواع مارماهی و خرچنگ دریایی در غارهای مرجانی پنهان می‌شوند. جانوران صیاد بزرگ مثل کوسه و باراکودا از پهنهٔ اقیانوس به سوی صخره‌های مرجانی جلب می‌شوند. ۱۵

پولیپ‌ها هر چند وقت یک بار اسپرم و تخمک خود را به درون آب رها می‌کنند. لاروهای ریزی از درون این تخم‌ها به بیرون شنا می‌کنند. بعضی از این‌ها ممکن است در جریان‌های اقیانوسی شناور شوند و باعث گسترش مرجان‌ها در اقیانوس شوند. بسیاری از پولیپ‌های مرجانی به صورت تکی هستند، اما بعضی از آن‌ها به صورت دسته‌جمعی زندگی می‌کنند.

### صخره‌های مرجانی

بعضی از پولیپ‌ها به صورت جوانه‌هایی روی پولیپ‌های قدیمی می‌رویند. این پولیپ‌های جدید رشد می‌کنند ولی به طور کامل از مرجان اولیه جدا نمی‌شوند و بدین ترتیب اجتماعی از مرجان‌ها تشکیل می‌شود. صخره‌های مرجانی از اسکلت میلیون‌ها پولیپ تشکیل می‌شود.

مرجان‌های صخره‌ساز فقط می‌توانند در آب صاف و تمیزی که بیش از ۵۰ متر عمق نداشته باشد رشد کنند. از زمان آخرین عصر

همچنین نگاه کنید به



بی‌مهره‌گان  
شقایق‌های دریایی  
لارو

## مرض قند

اما بیش‌تر وقت‌ها باید قرص‌هایی مصرف کرد که تولید انسولین را در بدن زیاد می‌کنند، یا باید انسولین اضافی به بدن تزریق کرد. اگر قرار باشد انسولین اضافی به بدن برسد، باید آن را تزریق کرد و طولی نمی‌کشد که خود افراد مبتلا به مرض قند یاد می‌گیرند که این هورمون حیات‌بخش را یک یا دو بار در روز به خود تزریق کنند. امروزه میکروب‌ها (باکتری‌ها) را می‌توان طوری تغییر داد که مقدار زیادی انسولین انسانی بسازند. این مثالی از کارهای مهندسی ژنتیک است. در گذشته پزشکان مجبور بودند از انسولین گاو یا خوک استفاده کنند. ۱۶

مرض قند بیماری خاصی است که در آن بدن نمی‌تواند مقدار قند خون یا قندِ بافت‌ها را تنظیم کند. این مشکل از آن‌جا آغاز می‌شود که لوزالمعده، که غدهٔ کوچکی در پشت معده است، هورمونی به نام انسولین را به اندازهٔ کافی نمی‌سازد. اگر مرض قند درمان نشود، ممکن است بسیار خطرناک باشد.

تغییرات شدید مقدار قند ممکن است باعث خستگی زیاد و سپس بیهوشی شود. اما در صورت درمان مناسب، شخص مبتلا به مرض قند می‌تواند زندگی طبیعی داشته باشد.

ممکن است درمان بیماران در تغییر رژیم غذایی خلاصه شود.

در انگلستان تقریباً از هر ۱۰۰ نفر، یک نفر مرض قند دارد.

همچنین نگاه کنید به



ژنتیک  
کوری  
هورمون



## مرغابی‌ها، غازها و قوها

### غازها

غازها، مانند قوها و برخلاف مرغابی‌ها، در تمام عمر جفت‌جفت زندگی می‌کنند و اعضای خانواده در طول اولین زمستان زندگی بچه‌غازها با هم می‌مانند. غازهای حقیقی تنها در نیم‌کره شمالی یافت می‌شوند. آن‌ها در علف‌زارها و سایر گیاه‌زارها می‌چرند و شب‌ها، غالباً در آب آزاد می‌خوابند. بیش‌تر طول سال را در دسته‌های بزرگ می‌گذرانند و بسیاری از آن‌ها به دوردست‌ها کوچ می‌کنند.

غازها به دو گروه تقسیم می‌شوند، «غازهای خاکستری» و «غازهای سیاه». غاز وحشی اروپایی، که جد بسیاری از غازهای مزرعه است، از غازهای خاکستری است. از غازهای سیاه می‌توان غاز کانادایی امریکای شمالی را نام برد.

زیرشاخه مهره‌داران  
رده پرندگان  
راسته غازسانان  
تعداد گونه‌ها ۱۴۳

### قوها

قوها از علف و گیاهان آبی تغذیه می‌کنند. تعداد مهره‌های گردن دراز قو نسبت به سایر جانوران بیش‌تر است و موجب انعطاف‌پذیری آن می‌شود و این امکان را فراهم می‌آورد که پرند به عمق بیش از یک متر در زیر آب به گیاهان دسترسی داشته باشد. قوها معمولاً تا سن ۴ تا ۵ سالگی زادوولد نمی‌کنند، اما عمری طولانی دارند. حداقل در یک مورد قوی گنگ حداقل ۲۰ سال عمر کرده است. قوها همین‌که با هم جفت شوند، اغلب در تمام عمر با هم می‌مانند.

چندین گونه از قوها مسافت‌های طولانی کوچ می‌کنند. قوهای کوچک برای گذراندن زمستان از توندرای روسیه به شمال شرقی اروپا می‌روند. خویشوند نزدیک آن‌ها، قوی سوت‌کش، در منطقه شمالگان کانادا زادوولد می‌کند و زمستان را در امریکای جنوبی می‌گذراند. ۱

این گروه بزرگ از پرندگان را غالباً پرندگان وحشی می‌نامند. آن‌ها معمولاً نزدیک آب زندگی می‌کنند و پاهای کوتاه، انگشتان پرده‌دار و گردن و دم کوتاهی دارند. در بیش‌تر این پرندگان، تمام پرهایی پرواز به یکباره می‌ریزد و، از این رو، چند هفته بعد از زادوولد بی‌پرواز می‌شوند.

### مرغابی‌ها

چندین گروه مرغابی وجود دارد. مرغابی‌های شناور، مانند مرغابی سرسبز، برای یافتن غذا آب سطحی را تصفیه می‌کنند. مرغابی‌های غواص، مانند اردک سرخ‌پایی در عمق آب به جستجوی مواد گیاهی می‌پردازند.

مرغابی‌های شاخه‌نشین، مانند ماندربین رنگین هم شاخه‌نشین‌اند و هم روی درختان لانه می‌سازند. مرغابی‌هایی مانند مرغابی شمالی را مرغابی دریایی نیز می‌نامند، زیرا در سواحل دریا غواصی می‌کنند. منقارهای آن‌ها نیز، مانند مرغابی غواص ماهی‌خوار، برای تغذیه در آب فرو می‌روند. آن‌ها برای به چنگ آوردن و نگه‌داشتن ماهی لغزنده منقارهای بلند نوک‌تیزی دارند که به لبه‌های تیز دندان‌داری مجهز است.

مرغابی‌های دم‌شق در بیش‌تر نقاط جهان وجود دارند. آن‌ها می‌توانند پرهایی سفت دم خود را بالا و پایین ببرند. این مرغابی‌ها غالباً بعد از تاریک شدن هوا شروع به غذا خوردن می‌کنند. علاوه بر این‌ها، گروهی به نام تنجه وجود دارد که نه غاز حقیقی‌اند و نه مرغابی حقیقی. اعضای این گروه بیش‌تر در جنوب استوا یافت می‌شوند و در واقع جانشین غازهای شمالی‌اند.

◀ گونه‌های مختلف پرندگان وحشی راه‌های متفاوتی برای یافتن غذا دارند: چریدن در ساحل رودخانه (غاز برنت)؛ تصفیه کردن آب سطحی (مرغابی کفچه‌نوک)؛ رفتن به عمق آب (مرغابی سرسبز)؛ شیرجه رفتن در آب عمیق (اردک سیاه‌کاکلی)؛ تعقیب و گرفتن ماهی (مرغابی غواص سرسیاه).

غاز برنت

مرغابی سرسبز

مرغابی کفچه‌نوک

مرغابی غواص سرسیاه

اردک سیاه‌کاکلی

برکه  
پرندگان  
کوچ  
نهر



همچنین نگاه کنید به



## مرغان آبی

بسیاری از پرندگان روی آب یا نزدیک آن زندگی می‌کنند. می‌خواهیم با پرندگانی آشنا شویم که از نوع پرندگان دریایی نیستند اما مانند پرندگان ساحلی، مرغابی‌ها، غازها و قوها در دریاچه‌ها و رودخانه‌ها تغذیه می‌کنند.

پرندگانی که به طور معمول غذای خود را از آب به دست می‌آورند به روش‌های خاصی نیازمندند. حواصیل به کمک پاهای درازش در آب راه می‌رود و صبورانه انتظار می‌کشد تا ماهی‌ها نزدیک شوند. عقاب ماهی‌گیر در آب شیرجه می‌رود و با چنگال‌هایش شکار را می‌قاید. دم‌چنابک در طول ساحل رودخانه حرکت می‌کند یا برای شکار مگس از سنگی به سنگ دیگر می‌پرد.

### ماهی‌خواران رنگارنگ

بیش از ۸۰ نوع مرغ ماهی‌خوار وجود دارد، که البته بسیاری از آن‌ها هرگز ماهی نمی‌گیرند. همه آن‌ها سری بزرگ، منقاری قوی و گردن و پاهایی کوتاه دارند. بیش‌تر ماهی‌خوارها در جنگل‌های گرمسیری یافت می‌شوند و در آن‌جا، علاوه بر ماهی، از جانوران زمینی نیز تغذیه می‌کنند.

مرغ ماهی‌خوار فوق‌العاده رنگارنگ آسیا و اروپا، در ساحل رودخانه‌ها با منقار و پاهای خود مجراهایی به عمق ۵ سانتی‌متر حفر می‌کند و در انتهای آن لانه می‌سازد. این پرنده، با پرسه زدن یا شیرجه رفتن در آب ماهی می‌گیرد. مرغ ماهی‌خوار ماهی را یک‌جا و از طرف سر می‌بلعد تا فلس‌ها و باله‌ها رو به پایین بلغزند و بلع آسان شود.

### زندگی مخفیانه

اعضای خانواده یلوه اغلب بسیار مرموزند و بعضی از آن‌ها شب‌گردند. گرچه معدودی از آن‌ها در مناطق خشک زندگی می‌کنند، بیش‌تر آن‌ها پرندگان آبی یا باتلاقی‌اند و پنهان ماندن را بر پرواز ترجیح می‌دهند. شاید خجالتی‌ترین یلوه چنگر باشد. چنگر سیاه‌رنگ است و منقار و پیشانی سفیدی دارد. این پرنده شنا می‌کند و در آب شیرجه می‌رود

◀ مرغ ماهی‌خوار، تنها گونه اروپایی همراه با ماهی.

زیرشاخه مهره‌داران  
رده پرندگان  
راسته‌ها لک‌لک‌سانان  
(حواصیل‌ها)

کلاغ‌شکلان (مرغ‌های ماهی‌خوار)  
غواص‌سانان (مرغان غواص)  
چنگریان (چنگرها و یلوه‌ها)  
گنجشکان (دم‌چنابک‌ها،  
زیرآب‌روک‌ها)  
کشیمان (کشیم‌ها)

◀ زیرآب‌روک برای تغذیه از لارو حشره‌ها و سایر بی‌مهره‌گان آبی در نهر شیرجه می‌رود.



تا در میان گیاهان آبی مستقر شود. پاهای پرنده پره‌دار است، یعنی انگشتان پاهایش زبانه‌های پوستی دارد که در شنا کردن به پرنده کمک می‌کند.

### استادان شکار در اعماق

شکار ماهی در زیر آب مهارت بسیار لازم دارد، اما مرغان غواص و کشیم‌ها در این هنر استادند.

مرغان غواص منقار بلند راست تیز و بدن دراز و بال‌های نسبتاً کوچکی دارند. پاهای آن‌ها به حدی عقب قرار گرفته که پرنده روی زمین ظاهری بدقواره دارد. مدت‌زمان معمول شکار در زیر آب بین ۳۰ تا ۶۰ ثانیه است.

بسیاری از کشیم‌ها کاکل دارند. بسیاری از خصوصیات آن‌ها شبیه به خصوصیات مرغان غواص است، اما گونه‌های کوچک‌تر بیش‌تر حشره شکار می‌کنند.

### راه رفتن در زیر آب

زیرآب‌روک‌ها تا حدودی به الیکایی‌های بزرگ شبیه‌اند، جز این‌که هرگز دور از آب دیده نمی‌شوند. غیرعادی‌ترین روش تغذیه در آن‌ها دیده می‌شود.

غذای آن‌ها انواع مختلف موجودات آبی است که در رودخانه‌ها و نهرهای با جریان تند آب زندگی می‌کنند. این پرنده، برای تغذیه در آب‌های کم‌عمق راه می‌رود. در آب‌های عمیق‌تر، ابتدا در آب راه می‌رود و بعد به عمق آب شیرجه می‌رود. این پرنده، برای آن‌که در زیر آب بماند، در خلاف جهت جریان آب پرواز می‌کند و فشار آب کمک می‌کند که زیر آب بماند. ۲۱



همچنین نگاه کنید به

مرغابی‌ها، غازها و قوها  
مرغان دریایی  
نهرها  
پرندگان ساحلی



## مرغان بهشتی

مرغان بهشتی از کم‌نظیرترین پرندگان جهان‌اند، زیرا پرهایشان رنگی درخشان و ظاهری بسیار شگفت‌انگیز دارد. این پرندگان بیش‌تر در جنگل‌های مرطوب کوهستان‌های گینه نو یا در جزایر نزدیک آن زندگی می‌کنند. البته چهار گونه از آن‌ها در شمال شرقی استرالیا دیده شده است.

نخستین بار که کاشفان پوست این پرندگان را به اروپا آوردند، مردم از دیدن آن‌ها شگفت‌زده شدند و گمان کردند که این پرندگان باید از بهشت آمده باشند، زیرا بسیار زیبا بودند.

## پره‌های زیبا

رنگ مرغ بهشتی ماده تیره است و تنها جنس نر آن بال و پر باشکوهی دارد. آن‌ها در جلوه‌گری مفصلی که برای جلب‌توجه جنس ماده انجام می‌دهند و با آوازهای عجیبی همراه است از این پرها استفاده می‌کنند. این آواز گاهی آهسته و گاهی بلند است. بعضی از آن‌ها صداهای ماشینی تولید می‌کنند و برخی دیگر صداهای بلند و انفجاری، بیش‌تر شبیه به صدای شلیک تفنگ از خود درمی‌آورند.

قبایل بومی گینه نو از پره‌های مرغان بهشتی برای تزیین لباس‌های مخصوص مراسم ویژه استفاده می‌کردند. طی قرن گذشته بسیاری از این پرندگان را، با هدف تجارت و صدور آن به اروپا و امریکای شمالی، جهت تزیین کلاه‌های زنانه شکار کردند.<sup>[۱]</sup>

## مرغان زرین‌پر

مرغ‌های زرین‌پر، موقع غذا خوردن، در هوا ثابت می‌ایستند و با سرعت بیش از ۷۰ بار در ثانیه بال می‌زنند که صدایی تقریباً شبیه به صدای زنبور ایجاد می‌کند.

## طعم شهد

همه مرغان زرین‌پر شهد می‌خورند. بسیاری از آن‌ها برای دستیابی به عمق گل‌های گوناگون و کشیدن شهد آن‌ها، منقار و زبان دراز ویژه‌ای دارند. گیاهان اغلب به مرغ زرین‌پر نیاز دارند، زیرا گرده به پره‌های پرنده می‌چسبد و از گلی به گل دیگر منتقل می‌شود و به تولیدمثل گیاهان کمک می‌کند.

بال‌های مرغ زرین‌پر با بال‌های تقریباً همه پرندگان دیگر تفاوت دارد. بال‌های این پرنده از محل شانه آزادانه در تمام جهات حرکت می‌کند. به این ترتیب پرنده می‌تواند در حالی که سر را کاملاً بی‌حرکت نگه داشته است، درجا بال بزند. به علاوه، می‌تواند رو به عقب نیز پرواز کند!

منقار مرغ زرین‌پر بلند و پاهایش کوتاه است. معمولاً پرنده نر رنگارنگ‌تر از پرنده ماده است. چون بدن این پرنده کوچک و حرکت بال‌هایش سریع و دمای بدنش بالاست، به مقدار زیادی انرژی نیاز دارد و باید چندین دفعه غذا بخورد. اگر دمای بدنش کم شود، بی‌حال می‌شود؛ تقریباً مانند این‌که به خواب زمستانی خیلی کوتاهی فرو



► مرغ بهشتی کوچک. همه مرغان بهشتی نر بال و پر رنگی زیبایی دارند که با نزدیک‌ترین خویشاوند آن‌ها، کلاغ، بسیار متفاوت است.

زیرشاخه مهره‌داران  
رده پرندگان  
راسته گنجشکان  
اندازه ۱۲-۱۰ سانتی‌متر  
تعداد گونه‌ها ۴۳

مرغان بهشتی خویشاوند نزدیک مرغان آوازخوان‌اند و منقار و نوک محکمی دارند.

همچنین نگاه کنید به



پرندگان  
پرندگان شاخه نشین



## کوچک و زیبا

اغلب مرغان زرین‌پر خیلی کوچک‌اند. طول بدن مرغ زرین‌پر کوبا از نوک منقار تا انتهای دم کم‌تر از ۶ سانتی‌متر است و به این ترتیب کوچک‌ترین پرنده جهان به شمار می‌رود. بزرگ‌ترین آن‌ها مرغ زرین‌پر غول‌پیکر است که تنها ۲۰ سانتی‌متر طول دارد. مرغ زرین‌پر ماده لانه کوچکی می‌سازد و فقط دو تخم سفیدرنگ می‌گذارد. بعضی گونه‌ها لانه خود را در غار و بعضی دیگر روی شاخه کوچکی می‌سازند؛ بعضی هم لانه خود را از زیر برگی آویزان می‌کنند.

## هنر بقا

گرچه مرغان زرین‌پر حشره و عنکبوت هم می‌خورند، غذای اصلی آن‌ها شهد است. آن‌ها برای تغذیه دو روش دارند. یا ناحیه‌ای را انتخاب می‌کنند که به اندازه‌ای گل در آن باشد که غذایشان را تأمین کند و سپس از این قلمرو دفاع می‌کنند، یا این سو و آن سو می‌روند و به گل‌های گوناگون سر می‌کشند.

معدودی از مرغان زرین‌پر برای یافتن غذا و گریز از هوای سرد کوچ می‌کنند. مرغ زرین‌پر گلوپاقوتی از شرق امریکای

◀ مرغ زربین پر ریویی، حین خوردن درجا بال می‌زند. حرکت بال‌ها چنان سریع است که محو به نظر می‌رسند.

زیرشاخه مهره‌داران  
رده پرندگان  
راسته کوچک‌پایان  
تعداد گونه‌ها ۳۲۰

۸۸ گونه در جنوب آمریکا یافت شده است. بقیه در آمریکای شمالی یا منطقه کارائیب زندگی می‌کنند.



خرمایی مسافت ۳۵۰۰ کیلومتر بین آلاسکا و مکزیک را طی می‌کند. ۲۱

شمالی تا پاناما سفر می‌کند و این سفر بدون توقف، عبور از عرض ۸۰۰ کیلومتری خلیج مکزیک را نیز شامل می‌شود. مرغ زربین پر

همچنین نگاه کنید به



پرندگان

دارند. این مرواریدها در جواهرفروشی‌ها به عنوان سنگ قیمتی به فروش می‌رسند.

امروزه پرورش حلزون صدف‌دار ممکن شده است؛ با لغزاندن تکه‌ای صدف مروارید به داخل پوسته‌های این حلزون‌ها مروارید تولید می‌شود. به این نوع مروارید، مروارید پرورشی می‌گویند. ۵

## مرگ

مرگ پایان طبیعی زندگی است. همه موجودات زنده می‌میرند. به هنگام مرگ، ضربان قلب متوقف می‌شود، تنفس می‌ایستد و طولی نمی‌کشد که همه فعالیت‌های مغز متوقف می‌شود. ۱۰

## مروارید

مرواریدها گوی‌های نیمه‌شفاف (و نه کاملاً شفاف) کوچکی معمولاً از جنس ماده‌ای به نام صدف مرواریدند که خود نوع خاصی گچ به نام کربنات کلسیم است. مرواریدها درون بدن انواع خاصی از حلزون صدف‌دار، مثل صدف خوراکی، شکل می‌گیرند که بدنشان از پوسته‌ای از جنس صدف مروارید پوشانده شده است. اگر تکه‌ای سنگریزه یا جسم خارجی دیگر به درون پوسته راه یابد، حلزون آن را نیز با لایه‌های صدف مروارید می‌پوشاند و به این ترتیب مروارید شکل می‌گیرد.

رنگ مرواریدها از سیاه تا سفید، قرمز، آبی کمرنگ، زرد، بنفش کمرنگ، سبز و ارغوانی تغییر می‌کند. باارزش‌ترین مرواریدها آن‌هایی هستند که کاملاً گرد یا قطره‌ای شکل‌اند و جلای مرواریدی خوبی

بزرگ‌ترین مروارید جهان در شکم یک صدف خوراکی بزرگ در فیلیپین در سال ۱۹۴۳ م (۱۳۱۳ ه. ش.) یافت شد. صدف لائوزی ۶/۳۷ کیلوگرم وزن دارد و ارزش آن بیش از ۳۳ میلیون دلار است.

مرواریدهای پرورشی بیش‌تر در ژاپن و استرالیا تولید می‌شوند.

◀ برای تولید مرواریدهای پرورشی یک تکه کوچک صدف مروارید باید در داخل هر صدف قرار داده شود بدون آن‌که کوچک‌ترین صدمه‌ای به آن برسد.





## مس

مس فلزی به رنگ تقریباً سرخ و رسانای خوب گرما و برق است. مس، در مقایسه با بسیاری از فلزها، خیلی نرم است. مس را می‌توان به آسانی کشید و به صورت سیم درآورد. مصرف اصلی مس در ساخت سیم‌ها و کابل‌های برق است. از مس برای ساخت لوله آب و گاهی برای پوشش بام نیز استفاده می‌شود. بامی که با مس پوشیده شده است، به خاطر تشکیل ماده‌ای به نام زنگار روی سطح آن، سرانجام به رنگ سبز درمی‌آید. مس را می‌توان با بسیاری از فلزها مخلوط کرد و آلیاژ ساخت. برنز آلیاژ مس و قلع، و برنج آلیاژ

مس و روی است. در واقع بیش‌تر سکه‌های «مسی» از آلیاژهای مس ساخته می‌شوند. فلز خالص مس در طبیعت وجود دارد، ولی معمولاً مس را از سنگ‌های معدنی مانند کوپریت، مالاکیت و پیریت مس به دست می‌آورند. ایالات متحده، روسیه، زامبیا، زئیر و شیلی مهم‌ترین تولیدکنندگان مس در جهان‌اند.<sup>۲</sup>

مس در بیش‌تر از ۱۶۰ کانی یافت می‌شود.

## معادله

در ریاضیات انواع بسیاری معادله وجود دارد. در یکی از ساده‌ترین شکل‌های معادله، یک مربع ( $\square$ ) را به جای عددی که هنوز مجهول است می‌گذارند. مثلاً

$$\square + 4 = 10$$

چه عددی می‌توان در مربع گذاشت تا جواب درست به دست آید؟ اگر معادله به صورت

$$\square + \square = 10$$

می‌بود، چه اعدادی را می‌توانستیم در مربع‌ها بگذاریم؟ در جبر، از حرف‌هایی مانند  $x$  و  $y$  برای نشان دادن عددهای مجهول استفاده می‌کنند. مثلاً ممکن است معادله‌ای به صورت  $6x + 4 = 28$  داشته باشیم که می‌توان آن را به این صورت خواند: «شش برابر عددی به اضافه چهار مساوی است با بیست و هشت».  $x$  نماینده چه عددی می‌تواند باشد؟  $x$  در بسیاری اوقات ممکن است نماینده عددهای مختلف باشد:

$$x^2 + y^2 = z^2$$

این معادله را می‌شود به این شکل خواند: «عددی به توان دو به اضافه عدد دیگری به توان دو مساوی است با عدد سومی به توان دو»

## معدن سنگ

معدن سنگ به جایی گفته می‌شود که از آن برای کارهای ساختمانی، جاده‌سازی یا صنعت، سنگ استخراج می‌کنند. معادن سنگ دو نوع‌اند: در نوع اول، قطعات عظیم سنگ را با ماشین‌های مخصوصی برش می‌دهند. معادن گرانیت، مرمر، سنگ آهک و ماسه‌سنگ از این نوع‌اند. این سنگ‌ها را در نمای ساختمان‌ها یا برای مجسمه‌سازی به کار می‌برند. سنگ لوح را نیز به صورت قطعات بزرگ استخراج می‌کنند و سپس آن را به صورت لایه‌های نازک برش می‌دهند. این سنگ نیز در نمای ساختمان، یا گاهی برای پوشش بام به کار می‌رود.

نوع دوم، معادن شن و ماسه است. در این معادن، با استفاده از مواد منفجره، مقدار زیادی سنگ لاشه تهیه می‌شود. قطعات بزرگ‌تر را خرد می‌کنند و آن‌ها را برای جاده‌سازی و زیر خطوط آهن به کار می‌برند. اگر جنس سنگ‌ها آهکی باشد، از آن‌ها آهک تهیه می‌شود که مصارف ساختمانی، کشاورزی و شیمیایی بسیار دارد.<sup>۴</sup>

اگر مس با همان سرعتی که در سال ۱۹۸۱ م [۱۳۶۰ ه.ش.] مصرف می‌شد، به کار رود، پس از حدود ۶۰ سال منابع شناخته شده مس تمام خواهد شد.

همچنین نگاه کنید به



آلیاژ

سیم

فلزات

یکی از مشهورترین معادله‌ها، معادله اینشتین

$$E = mc^2$$

است که در آن،  $E$  نماینده انرژی،  $m$  نماینده جرم و  $c$  نشان‌دهنده سرعت نور ( $3 \times 10^{10}$  متر در ثانیه) است. خیلی‌ها با این معادله آشنا هستند ولی ممکن است معنی دقیق آن را نفهمیده باشند.

دو». یک سه‌تایی از اعداد که این معادله را برقرار می‌سازد عبارت است از  $z = 5$ ,  $y = 4$ ,  $x = 3$ . آیا می‌توانید مجموعه‌های دیگری از اعداد پیدا کنید که بتوان به جای  $x$  و  $y$  و  $z$  گذاشت؟ معادله معمولاً از دو عبارت ریاضی که با علامت تساوی (=) به هم مربوط شده‌اند، ساخته می‌شود.

معادله ابزار بسیار مهمی برای دانشمندان است. بیش‌تر قانون‌های علمی را می‌توان به شکل معادله به زبان ریاضی نوشت، مثلاً قانونی به نام قانون اول حرکت نیوتون می‌گوید اشیاء شتاب نمی‌گیرند (یعنی شروع به حرکت نمی‌کنند یا سرعتشان را تغییر نمی‌دهند) مگر این‌که نیروی خالصی بر آن‌ها اثر کند. این قانون به زبان ریاضی به شکل  $p = m \times f$  نوشته می‌شود.  $p$  نشان‌دهنده نیرو،  $m$  جرم و  $f$  شتاب است.

معادله‌های دیگری دربارهٔ این‌که پرتو نور چگونه رفتار می‌کند، الکتریسیته چگونه عمل می‌کند، مواد شیمیایی چگونه ترکیب می‌شوند و چیزهایی از این قبیل، به ما اطلاعات می‌دهند. دانشمندان بدون استفاده از معادله نمی‌توانند پیش‌بینی کنند که وقوع چه چیزهایی در آزمایش‌هایشان محتمل است.<sup>۱۷</sup>

همچنین نگاه کنید به



جبر

حساب

ریاضیات

مرمر، نوعی سنگ آهک دگرگون شده است. یکی از معروف‌ترین معادن مرمر به نام کارارا، در ایتالیا واقع است که سنگ آن سفید خالص است و از دورهٔ رنسانس، در کارهای مجسمه‌سازی کاربرد داشته است.



► یک معدن سنگ آهک در

انگلیس. این سنگ دانه‌ریز و محکم است و در ساختمان‌سازی به کار می‌رود. کلیسای سنت‌پل لندن را با این سنگ‌ها ساخته‌اند.

همچنین نگاه کنید به



معدن کاری

جاده

سنگ

## معدن کاری

همچنین نگاه کنید به



انسان‌های پیش از تاریخ  
زغال سنگ  
طلا  
کانی‌ها  
معدن سنگ  
نفت  
نمک

آبرفتی می‌نامند و مواد آن‌ها را به روش سنگ‌شویی استخراج می‌کنند. این روش برای استخراج سنگ معدن قلع به کار می‌رود. این کانه سنگین است و در بستر رودخانه‌ها رسوب می‌کند. سنگ معدن با ماشین‌های لای‌روبی شناور استخراج می‌شود. در این ماشین‌ها، دستگاه‌های لازم برای جدا کردن کانه از مواد بی‌ارزش وجود دارد. الماس و طلا هم که سنگین هستند، گاهی اوقات به روش سنگ‌شویی استخراج می‌شوند.

### معدن کاری زیرزمینی

بخش عمده طلا از اعماق زمین به دست می‌آید. معدن‌های طلای آفریقای جنوبی عمیق‌ترین معدن‌های جهان‌اند که تا عمق ۳ کیلومتری زمین ادامه دارند. ابتدا چاه‌هایی در زمین می‌کنند تا به سنگ حاوی کانه برسند. سپس از داخل چاه تونل‌هایی به طرف رگه‌ها می‌کنند. کانه را به کمک مواد منفجره از سنگ جدا می‌کنند. سپس آن را درون واگن‌های قطار بارگیری و به طرف چاه حمل می‌کنند تا به سطح زمین منتقل می‌شود. گاهی سنگ‌های اطراف به قدر کافی محکم‌اند که تونل فرو نمی‌ریزد و بسته نمی‌شود. اما اگر این سنگ‌ها ضعیف باشند، باید سقف تونل‌ها را با شمع‌های فلزی در جای خود نگاه داشت.

### استخراج زغال سنگ از زیر زمین

زغال سنگ زیر زمین را با تونل‌زنی استخراج می‌کنند. زغال سنگ خیلی نرم است، به همین سبب غالباً با ماشین بریده می‌شود. در معدن‌هایی که خیلی مجهز نیستند، شکافی زیر زغال سنگ ایجاد می‌کنند و با مواد منفجره یا مته‌های بادی دستی آن را جدا می‌کنند. در تمام معدن‌های زغال سنگ در هنگام کندن و بیرون آوردن زغال سنگ برای نگاه داشتن سقف تونل‌ها، از جک‌های هیدرولیکی استفاده می‌کنند.

### حقاری

حقاری چاه نفت نوعی معدن کاری است. نفت معمولاً در عمق زمین حبس شده است. مقداری از آن درون سنگ‌ها و مقداری بین چین‌خوردگی‌ها و گسل‌های بین لایه‌های صخره‌ها یافت می‌شود. چاهی تا سطح نفت حفر می‌کنند و فشار زیاد زیر زمین، نفت را به سطح می‌راند. حقاری برای استخراج نفت ممکن است در خشکی یا در بستر دریا انجام شود.

### خطرهای معدن کاری

معدن کاری هنوز هم یکی از خطرناک‌ترین حرفه‌هاست. هوای غبارآلود درون معدن ممکن است به ریه‌های معدن‌چی‌ها آسیب برساند، و گاهی مواد منفجره حادثه می‌آفرینند. همیشه خطر وجود گازهای سمی، جاری شدن سیل یا وقوع آتش‌سوزی، یا فرو ریختن سقف معدن و حبس شدن معدن‌چی‌ها در عمق زمین وجود دارد. ۲

معدن کاری، کندن زمین و خارج ساختن سنگ و کانی از درون آن است. الماس، کانه‌های فلزی و زغال سنگ برخی از موادی هستند که با معدن کاری استخراج می‌شوند. بسیاری گمان می‌کنند که معدن کاری همیشه در اعماق زمین انجام می‌شود. در حقیقت معدن کاری در هر عمقی صورت می‌گیرد. بعضی از معدن‌ها بسیار عمیق‌اند ولی بعضی دیگر نزدیک یا روی سطح‌اند.

### معدن کاری روباز

معدن زغال سنگ، سنگ آهن و سنگ معدن آلومینیم غالباً نزدیک سطح زمین‌اند. این مواد با معدن کاری روباز استخراج می‌شوند. در این‌گونه معدن‌ها، ماشین‌های غول‌پیکر خاک سطح زمین را می‌تراشند. سپس بیل‌های برقی و ماشین‌های خاک‌برداری این مواد را درون کامیون یا واگن باری قطار می‌ریزند. بعضی از بزرگ‌ترین ماشین‌های دنیا در معدن‌های روباز کار می‌کنند.

### معدن کاری در رودخانه‌ها

بعضی از معدن‌ها زیر آب‌اند. این نوع معدن‌ها را معدن‌های



ماشین برش زغال سنگ در حال کار، همزمان با پیشروی، برای تقویت سقف شمع‌هایی زیر آن می‌گذارند.

استخراج نمک از معدن‌های زیرزمینی به کمک ماشین‌های برش غول‌پیکر انجام می‌شود.





## معلولیت

به هر چیزی که باعث شود کسی در مقایسه با دیگران امکان موفقیت کمتری در زندگی داشته باشد، معلولیت می‌گویند.

معلولیت جسمی مانع می‌شود که برخی بتوانند مانند دیگران به خوبی از اعضای بدنشان استفاده کنند. علت معلولیت ممکن است از دست دادن یا بدشکل شدن دست یا پا، یا درست فرستاده نشدن پیام‌های مغزی به اندام‌ها باشد.

معلولیت حسی، معلولیتی است که مانع از به‌کارگیری یکی از حواس پنجگانه بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه شود. کوری و کری معلولیت‌های حسی‌اند.

عقب‌افتادگی ذهنی نوعی بیماری مغزی است که مانع می‌شود فرد بتواند مثل دیگران از مغزش برای تفکر، استدلال و درک استفاده کند. یادگیری مهارت‌های تازه در معلولان ذهنی بیش از افراد عادی طول می‌کشد.

## علت

بعضی از معلولیت‌ها از پدر و مادر به ارث می‌رسند و برخی دیگر نتیجه حوادث یا بیماری‌های شدیدند. اگر مادری در زمان بارداری مواد مخدر مصرف کند، مشروبات الکلی بنوشد یا سیگار بکشد، جنین او صدمه می‌بیند. علت معلولیت در افراد پیر ممکن است این باشد که وقتی پیر می‌شوند، اعضای بدنشان دیگر به خوبی زمان جوانی کار نمی‌کند. ۱۵

## کار عملی

می‌توانید کارهای زیر را انجام دهید تا با برخی از مشکلاتی که افراد معلول با آن‌ها مواجه‌اند، آشنا شوید.

- \* با چشم بسته غذا بخورید.
- \* دکمه‌های لباس‌تان را در حالی ببندید که سه انگشت دست را با چسب نواری به هم بسته‌اید (البته انگشتان‌تان را خیلی محکم نبندید!).

\* تلویزیون را بدون صدا تماشا کنید.

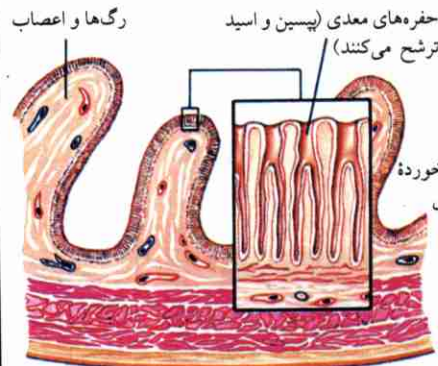
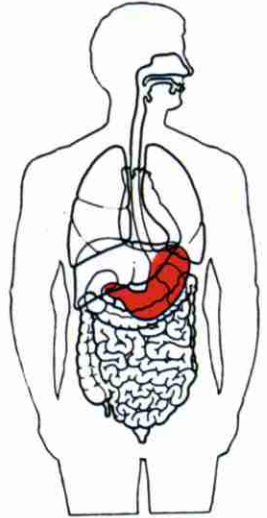
- \* فهرستی از جاهایی از مدرسه یا شهرتان تهیه کنید که اگر در صندلی چرخ‌دار بودید، نمی‌توانستید به آن‌جاها بروید.

سندروم داون  
عقب‌افتادگی ذهنی  
فلج انقباضی  
کری  
کوری

## معدۀ

هنگامی که غذا را می‌بلعید، غذا با گذشتن از مری وارد معدۀ می‌شود. معدۀ کیسه‌ماهیچه‌ای محکمی است که با ورود غذای بیش‌تر به آن بزرگ‌تر می‌شود. معدۀ درست در زیر دیافراگم و در بالای شکم قرار دارد.

تکه‌تکه شدن و هضم غذا از درون معدۀ آغاز می‌شود. معدۀ به غذا اسید اضافه می‌کند. اسید به کشته شدن باکتری‌های درون معدۀ کمک می‌کند و شرایط اسیدی مناسبی برای فعالیت آنزیم گوارشی موجود در معدۀ، که پپسین نامیده می‌شود، ایجاد می‌کند. پپسین از دیواره معدۀ ترشح می‌شود و هضم پروتئین‌ها، نظیر گوشت و تخم‌مرغ را آغاز می‌کند. ماهیچه‌های موجود در دیواره معدۀ موجب منقبض شدن و بالا و پایین رفتن معدۀ می‌شوند. در نتیجه این عمل غذا با اسید و پپسین کاملاً آمیخته می‌شود و مخلوط غلیظ و روانی به وجود می‌آید. این مایع برای هضم بیش‌تر وارد روده کوچک می‌شود. معدۀ یک فرد بزرگسال در حدود یک لیتر غذا در خود نگه می‌دارد. مایعات ظرف ده دقیقه از آن تخلیه می‌شوند و گوشت و سبزی‌ها ظرف حدوداً یک ساعت، اما تخلیه چربی‌ها ممکن است تا ۳۰ ساعت هم طول بکشد. معمولاً معدۀ بعد از ۶ ساعت خالی می‌شود. سپس دیواره‌هایش منقبض می‌شوند و انسان دوباره احساس گرسنگی می‌کند.



◀ دیواره معدۀ چین‌خورده است تا سطح وسیعی برای هضم غذا فراهم شود. دیواره معدۀ پوشیده از سوراخ‌هایی است که حفره معدی نامیده می‌شوند. این حفره‌ها اسید و آنزیم گوارشی پپسین تولید می‌کنند.

## دل‌درد

معمولاً همه دردهای ناحیه شکم را «دل‌درد» می‌نامیم. این دردها اغلب اصلاً ارتباطی با معدۀ ندارند. معدۀ درد حقیقی ممکن است ناشی از زیاد بودن اسید در معدۀ یا پرخوری باشد. ۱۶

همچنین نگاه کنید به

آنزیم  
بدن انسان  
دستگاه گوارش  
گاوها  
ماهیچه

## مغز

بسیاری از جانوران مغزی دارند که فعالیت‌های آن‌ها را هدایت می‌کند. مغز از تعداد زیادی یاخته عصبی تشکیل شده است. هر یاخته به چندین یاخته عصبی دیگر متصل است که بعضی از آن‌ها اطلاعات را از اعضای حسی، مانند گوش و چشم، به مغز می‌برند؛ و بعضی دیگر به عصب‌هایی متصل‌اند که دستورهای را از مغز به ماهیچه‌ها می‌فرستند.

در حدود ۱۰۰ میلیارد یاخته در مغز انسان وجود دارد ولی مغز مورچه تنها ۱۰,۰۰۰ یاخته دارد.

بیش‌تر یاخته‌های مغزی پستان‌داران به بقیه یاخته‌های مغزی متصل می‌شوند و اطلاعات رسیده را پردازش می‌کنند. فعالیت‌های فکری انجام می‌دهند و تصمیم‌های منطقی می‌گیرند. حتی جانوران کوچک‌تر مانند زنبور که هوش کم‌تری دارند می‌توانند به یاد داشته باشند که کندویشان کجاست و ساعت روز را حساب کنند.

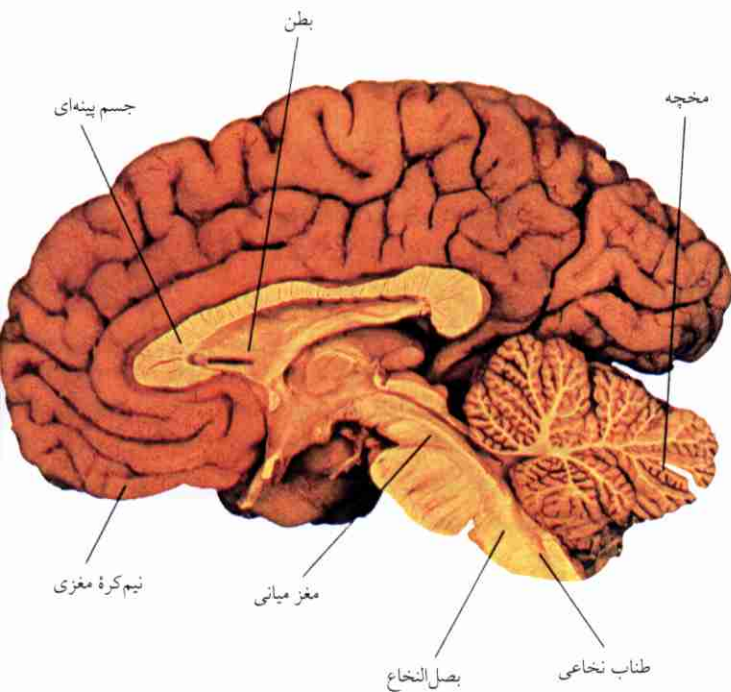
## اطلاعات رسیده از حواس

اعضای حسی اطلاعات را به وسیله تحریک‌های عصبی که به صورت علامت (یا سیگنال) هستند، به قسمت‌های مختلف مغز می‌فرستند. این علامت‌ها ممکن است ساده باشند و اطلاعاتی درباره این‌که کدام قسمت بدن لمس شده بدهند، یا ممکن است مجموعه بسیار پیچیده‌ای باشند که اطلاعات هزاران یاخته عصبی را در خود دارند و به شما امکان می‌دهند که شکل حروف را ببینید و کلمات این صفحه را بخوانید.

مغز انسان تقریباً ۱/۵ کیلوگرم وزن دارد و به نسبت جثه ما بسیار بزرگ‌تر از مغز هر جانور دیگر است.

هر جانور می‌تواند با استفاده از اطلاعات قسمت‌های مختلف مغز، علامت‌هایی به ماهیچه‌ها بفرستد تا به صورت هماهنگ حرکت کنند. بعضی از انواع حرکت، مانند، لگد زدن، نیاز به نظارت زیادی ندارند، ولی راه رفتن و پرواز کردن نیاز به نظارت دقیق ماهیچه‌ها دارد. اگر نتوانید ماهیچه‌های خود را مدام تنظیم کنید، به اشیای دور و برتان برخورد می‌کنید و به زمین می‌افتید.

مغز اطلاعات را از اعضای حسی می‌گیرد و پردازش می‌کند تا بتواند این هماهنگی‌ها را انجام دهد. مغز به عصب‌های طناب نخاعی متصل می‌شود. طناب نخاعی از سر شروع می‌شود و درون ستون مهره‌ها ادامه دارد. عصب‌های طناب نخاعی به ماهیچه‌ها متصل می‌شوند و در همین حال عصب‌های دیگری از یاخته‌های حسی پوست و ماهیچه‌ها به طناب نخاعی متصل‌اند. عصب‌های دیگری طناب نخاعی را به مغز ارتباط می‌دهند.



▲ مغز انسان نیم کره‌های بزرگی دارد. این نیم کره‌ها در تفکر و حافظه نقش دارند؛ بعضی از قسمت‌ها به علامت‌های اعضای حسی پاسخ می‌دهند تا امکان دیدن، شنیدن، لمس کردن، صحبت کردن و حرکت را بدهند. مخچه باعث تعادل و هماهنگی ماهیچه‌ها می‌شود و بصل النخاع تنفس و فشار خون را کنترل می‌کند.

## فکر کردن و آسیب مغزی

مغز به ما امکان می‌دهد که فکر کنیم. هیچ کس دقیقاً نمی‌داند این کار چگونه انجام می‌شود، ولی در انسان‌ها نیم کره‌های مغزی بسیار بزرگ‌اند و در هوشیاری، تفکر، شناخت، حافظه و شخصیت نقش دارند. اگر قسمت‌هایی از مغز انسان آسیب ببیند، معمولاً نقصی در فعالیت یا توانایی مغز ایجاد می‌شود. آسیب‌دیدگی منطقه مخچه مغز ممکن است باعث فلج نسبی شود، چون این قسمت مغز بر ماهیچه‌های بدن نظارت دارد. اگر ضربه سختی به سر وارد شود، ممکن است قسمت‌هایی از مغز برای مدتی کار نکنند و باعث بیهوشی و فراموشی شود.

## یادگیری

بسیاری از جانورانی که مغز دارند می‌توانند یاد بگیرند. معمولاً جانورانی که مغزهای بزرگ و پیچیده دارند بهتر از جانورانی که مغز کوچک دارند یاد می‌گیرند. داشتن حافظه‌ای قوی از تجربه‌های زندگی، به جانور امکان می‌دهد که تصمیمات پیچیده‌تری بگیرد و به صورت هوشمندانه‌تری واکنش نشان دهد. به احتمال زیاد انسان‌ها، با مغزهای بزرگ و حافظه حیرت‌آورشان، باهوش‌ترین جانوران‌اند. ۱۷

همچنین نگاه کنید به



بدن انسان  
حافظه  
حواس پنجگانه  
دستگاه عصبی  
رفتار جانوران  
غریزه



## مگس‌ها

مگس‌ها از جمله فراوان‌ترین حشره‌ها هستند و به نظر بسیاری از مردم کثیف و اِشاعه‌دهندهٔ بیماری‌اند. گرچه بعضی مگس‌ها از این نظر برای انسان زیان‌آورند، بیش‌تر آن‌ها چنین نیستند. مگس‌ها شیوه‌های زندگی بسیار گوناگونی دارند. بعضی از آن‌ها برای ما جالب نیستند، اما حتی مگس‌هایی که روی گیاهان و جانوران در حال فساد زندگی می‌کنند مهم‌اند، زیرا این مگس‌ها بازبانده‌اند، یعنی به تبدیل موجودات مرده به ترکیبات شیمیایی مورد نیاز برای رشد گیاهان کمک می‌کنند؛ طوری که به کمک آن‌ها گیاهان می‌توانند چندین و چند بار از این ترکیبات استفاده کنند. برخی دیگر گرده‌افشان‌اند و گرده‌ها را با خود از گلی به گل دیگر می‌برند. انواع زیادی از جانوران و پرندگان از مگس‌ها تغذیه می‌کنند.

## پرواز

همهٔ مگس‌ها برای پرواز فقط از یک جفت بال استفاده می‌کنند. بال‌های پشتی بسیار کوچک‌اند و مگس‌ها فقط برای حفظ تعادل در هنگام پرواز آن‌ها را به کار می‌برند. در بسیاری از مگس‌ها حرکت بال‌ها بسیار سریع است. مگس خانگی با سرعتی در حدود ۲۰۰ بار در ثانیه، پشه در حدود ۶۰۰ بار در ثانیه و بعضی از پشه‌های گزنده بسیار کوچک با سرعت بیش از ۱۰۰۰ بار در ثانیه بال می‌زنند.

## شکل

مگس‌ها شکل‌های بسیار گوناگونی دارند. بدن گروه بزرگی از آن‌ها که همهٔ پشه‌ها و پشه‌های گزنده را شامل می‌شود، باریک و نرم است. بابا لنگ‌درازها، که به علت دراز بودن به راحتی دیده می‌شوند، نیز به این گروه تعلق دارند. این حشره‌ها بی‌آزارند بسیاری از حشره‌های بالغ این گروه دهان‌های گازگیرنده و مکند دارند و جنس مادهٔ آن‌ها از خون پستان‌داران و پرندگان تغذیه می‌کند. اعضای گروه دوم که خرمگس‌ها و کَلگ‌ها را نیز شامل می‌شود، بدن کوتاه و سختی دارند. ماده‌ها از خون تغذیه می‌کنند و نرها فقط شیرۀ گیاهان را می‌خورند. سومین و بزرگ‌ترین گروه مگس‌ها گروهی است که مگس‌های خانگی و هورفلای‌ها را نیز شامل می‌شود. تمام این مگس‌ها بدن زره‌دار کوتاهی دارند و بیش‌تر آن‌ها از مایعات گوناگون و تعداد بسیار اندکی از آن‌ها از خون تغذیه می‌کنند.



## کرم حشره

مگس‌ها اولین بخش زندگی خود را به صورت لارو می‌گذرانند که کرم حشره هم نامیده می‌شود. شیوهٔ زندگی لاروها بسیار متنوع است. کرم‌های حشرهٔ کور که در لاشهٔ پستان‌داران یا پرندگان زندگی می‌کنند، آشناترین لاروها هستند. انواع دیگر در خاک زندگی می‌کنند و جانوران کوچک را شکار می‌کنند. لارو بعضی از هورفلای‌ها برای کشاورزان و باغ‌داران سودمند است. چون مگس سبز و سایر شته‌ها را می‌خورد. بقیهٔ لاروها در آب زندگی می‌کنند. یکی از عجیب‌ترین آن‌ها کرم حشرهٔ دم‌موشی نوعی هورفلای است. این کرم حشره می‌تواند در آب آلوده زندگی کند. زیرا لولهٔ بلندی، مانند لولهٔ هوای غواصان، به سطح آب می‌فرستد تا از آن راه تنفس کند. بعضی لاروها برای گاوها و سایر جانوران زیان‌آورند زیرا مگس‌های بالغ روی پوست این جانوران تخم‌گذاری می‌کنند و لاروها برای زندگی انگلی در پوست آن‌ها نقب می‌زنند. [۱]

▲ رابرفلای از حشره‌های دیگر تغذیه می‌کند. این مگس دهان خنجرمانندی برای سوراخ کردن و مکیدن خون طعمه دارد. طعمه ممکن است حشره‌ای به بزرگی سنجاقک، ملخ، زنبور عسل یا زنبور باشد.

بزرگ‌ترین مگس رابرفلای استرالیایی، با نام علمی فلوس گلدوکوس، طول بدن ۵ سانتی‌متر شاخه بندپایان رده حشره‌ها راسته دوبالان تعداد گونه‌ها حداقل ۸۵,۰۰۰

► هورفلای‌ها گرده‌افشان‌های مهمی هستند زیرا از شهد گل‌ها تغذیه می‌کنند.



همچنین نگاه کنید به



انگل‌ها  
پشه‌ها  
حشره‌ها  
لاروها



## ملخ شاخک کوتاه

ملخ شاخک کوتاه نامی است که به چندین نوع ملخ بزرگ با شاخک کوتاه داده می‌شود که بیش‌تر در نواحی گرم جهان زندگی می‌کنند.



**پراکندگی**  
بخش‌هایی از آمریکای شمالی،  
آفریقا، خاورمیانه، هند و استرالیا  
**شاخه** بندپایان  
**رده** حشره‌ها  
**راسته** راست‌بالان  
**خانواده** ملخان

◀ ملخ‌های شاخک کوتاه بالغ در  
حال خوردن ذرت.

همچنین نگاه کنید به



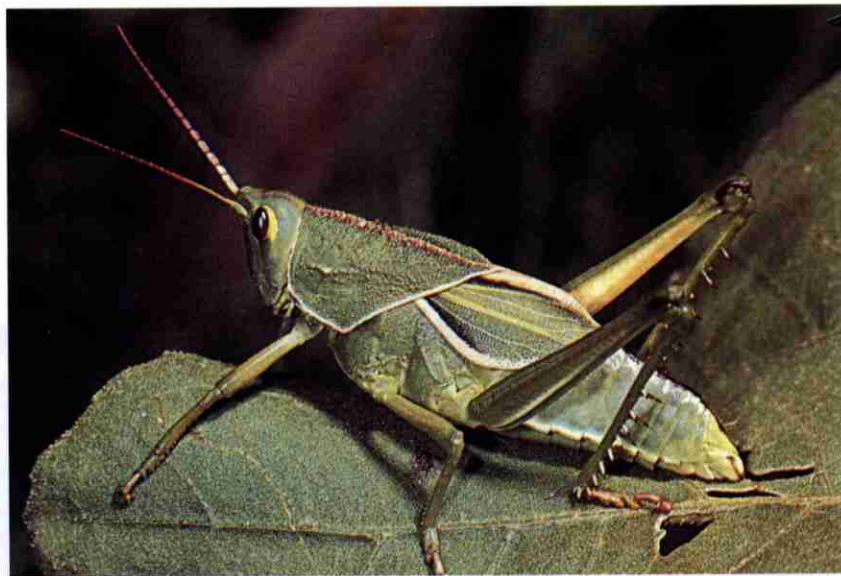
آفت‌ها  
حشره‌ها  
ملخ‌ها

تفاوت آن‌ها با سایر ملخ‌ها در این است که می‌توانند به دو شکل تقریباً متفاوت رفتار کنند و در هر مورد، حتی شکل متفاوتی نیز دارند. در یکی جانور تنها زندگی می‌کند و بی‌خطر است. در دیگری، در دسته‌های بسیار بزرگ حرکت می‌کند و حین عبور از مناطق روستایی، هر گونه گیاهی را می‌خورد و نابود می‌کند. از آغاز عصر کشاورزی ملخ‌های شاخک کوتاه از نگران‌کننده‌ترین آفات بوده‌اند. امروزه هنگام هجوم ملخ‌های شاخک کوتاه، می‌توان تعداد بسیار زیادی از آن‌ها را با حشره‌کش از بین برد. اما پیشگیری از دفاع مهم‌تر است. دانشمندان درباره‌ی آن‌چه باعث تبدیل ملخ بی‌خطر به ملخ شاخک کوتاه مهاجم می‌شود تحقیق کرده‌اند. بررسی‌های زیادی در این مورد انجام شده اما دلیل این تغییر به طور کامل معلوم نشده است. ظاهراً وقتی که جمعیت ملخ‌های شاخک کوتاه منفرد در ناحیه‌ی خاصی زیاد می‌شود، هر ملخ بقیه را به دفعات بیش‌تری می‌بیند. به نظر می‌رسد که این امر آن‌ها را تحریک می‌کند تا در یک محل جمع شوند، تغییراتی در شکل بدنشان ایجاد می‌شود و ماهیچه‌هایشان رشد می‌کند. این ملخ‌ها در برابر سایر ملخ‌های شاخک کوتاه واکنش نشان می‌دهند، با هم جست و خیز می‌کنند، غذا می‌خورند، پرواز می‌کنند و به صورت دسته‌های بسیار بزرگی درمی‌آیند و محصولات کشاورزی را نابود می‌کنند. [۱]

## ملخ‌ها

ملخ‌ها در علف‌زارها زندگی می‌کنند و می‌توانند چندین برابر طول بدن خود بجهند، زیرا پاهای عقبی بسیار بلند و قدرتمندی دارند. ملخ‌ها شباهت زیادی به جیرجیرک‌ها دارند اما شاخک‌هایشان

▼ ملخ شاخک کوتاه، پاهای  
عقبی بلند و قدرتمند آن برای  
جهیدن تخصص پیدا کرده‌اند.



**خانواده** ملخان (به اضافه چند  
خانواده کوچک دیگر)  
**تعداد گونه‌ها** بیش از ۵۰۰۰

**شاخه** بندپایان  
**رده** حشره‌ها  
**راسته** راست‌بالان

همچنین نگاه کنید به



جیرجیرک‌ها  
حشره‌ها  
ملخ‌های شاخک کوتاه

کوتاه‌تر و ضخیم‌تر است. جیرجیرک‌ها شاخک‌هایی بلند و موم‌مانند دارند. هم ملخ‌ها و هم جیرجیرک‌ها «می‌خوانند». ملخ‌ها این کار را با ساییدن ردیفی از چنگک‌های ریز که روی پاهای عقبی‌شان قرار دارد، بر روی رگبال ضخیم شده‌ای که در لبه‌ی بال جلویی آن‌ها قرار گرفته انجام می‌دهند. جیرجیرک‌ها بال‌هایشان را به هم می‌سایند. نحوه‌ی شنیدن آن‌ها نیز با هم متفاوت است. پرده‌ی صماخ در ملخ‌ها در پهلوها، و در جیرجیرک‌ها روی پاها قرار گرفته است.

فقط ملخ نر می‌خواند و این کار چند دلیل دارد: ملخ نر هنگام عشق‌بازی برای ملخ ماده آواز می‌خواند تا ملخ را متمایل به جفت‌گیری با خود کند. ملخ نر با آواز خود به سایر نرهای منطقه نیز هشدار می‌دهد. آواز هیچ دو نوع ملخی یکسان نیست. تشخیص نوع گونه از روی ظاهر ملخ‌ها بسیار مشکل است، اما آوازشان به حدی متفاوت است که با گوش دادن به آن می‌توان گفت چه نوعی از ملخ در یک ناحیه وجود دارد. [۱]

### کار عملی

در ناحیه‌ای که ملخ‌ها می‌خوانند، سعی کنید ببینید چند صدای متفاوت شنیده می‌شود. سعی کنید ملخی پیدا کنید که در حال آواز خواندن باشد. اگر می‌توانید میزان جهش ملخ را اندازه بگیرید و آن را با طول بدنش مقایسه کنید.



## منسوجات

► بافتن قالی با دار قالی زمینی در ایالت راجستان هند. به نقش و نگارهای هندسی قالی توجه کنید.



منسوجات به معنای پارچه‌هایی است که بافته شده باشند. همه پارچه‌ها، حتی پارچه‌های کشباف و نم‌دی، را جزو منسوجات می‌دانند. منسوجات از انواع الیاف طبیعی مثل پشم، کتان، ابریشم و پنبه یا الیاف مصنوعی مثل نایلون و ابریشم مصنوعی تهیه می‌شوند. انتخاب منسوجات با توجه به کاربردها انجام می‌شود. مثلاً از پارچه‌های بادوام برای روکش مبلمان استفاده می‌شود و پارچه‌های لطیف برای تهیه پوشاک به کار می‌روند.

▼ تهیه پارچه باتیک در جاوه اندونزی. باتیک روشی است برای تزیین پارچه با رنگ. ابتدا روی یک تکه پارچه طرحی کشیده می‌شود. قسمت‌هایی را که نباید رنگ شود با موم می‌پوشانند. سپس پارچه را درون رنگ فرو می‌برند. قسمت‌های مومی رنگ نمی‌شوند و سپس با جوشاندن پارچه موم را از روی آن برمی‌دارند. برای دست یافتن به سایه‌روشن‌های مختلف یا رنگ‌های تازه می‌توان این کارها را بارها تکرار کرد.

## طرح منسوجات

طراحان منسوجات پارچه‌هایی با نقش‌های تازه و رنگ‌آمیزی‌های جدید طراحی می‌کنند. طراح هنگامی که شروع به طراحی پارچه می‌کند باید چیزهای زیادی را در نظر بگیرد، از جمله رنگ، نوع پارچه، بافت (یا لطافت) پارچه و نقش دلخواه و همین‌طور طرز تهیه پارچه در کارخانه.



برای تهیه منسوجات روش‌های طراحی مختلفی وجود دارد که بعضی از آن‌ها به مهارت بسیار زیادی احتیاج دارند. پارچه را می‌توان در حین بافتن نقش‌دار کرد، یا آن را رنگ کرد، یا با استفاده از فنونی مثل «باتیک»، گره و رنگ و چاپ «سیلک»، نقش را روی پارچه چاپ کرد. همچنین می‌توان پارچه را مانند کولاژ با تکه‌دوزی نقش‌دار کرد. ۱۵



► نقش آبی و کرم این روسری به روش چاپ «سیلک» تهیه شده است. در این روش جوهر یا رنگ از روی یک تکه پارچه ابریشمی که محکم روی قابی کشیده شده است، به روی پارچه فشارده می‌شود. طراح برای پوشاندن قسمت‌هایی از پارچه که نباید چیزی روی آن‌ها چاپ شود از کاغذ، چسب یا لاک استفاده می‌کند.

► این پارچه نقش‌دار از پشم بافته شده و نقش‌های جغایی ارغوانی در آن به کار رفته است.

هنگام طراحی پارچه نقش‌دار حتماً باید به یاد داشت که رنگ‌های پارچه هرگز نباید درهم بیامیزند. این رنگ‌ها به شکل نقطه‌هایی رنگین به چشم می‌آیند و اگر نخ ضخیم باشد واضح‌تر دیده می‌شود. اگر پارچه از نخ‌های باریک بافته شده باشد، یا این‌که از دور دیده شود، رنگ‌ها در هم می‌آمیزند. مثلاً آبی و زرد ممکن است سبز به نظر برسند.

► این نقش گل‌های نرگس با استفاده از شیوه‌ای تزیینی به نام تکه‌دوزی تهیه شده است. تکه‌دوزی نوعی کولاژ است و در این روش با دوختن یا چسباندن تکه‌های بریده شده پارچه روی پارچه زمینه نقش‌هایی به وجود می‌آید.

همچنین نگاه کنید به



الیاف  
الیاف مصنوعی  
بافتگی  
پارچه  
پشم  
پنبه  
ریسندگی



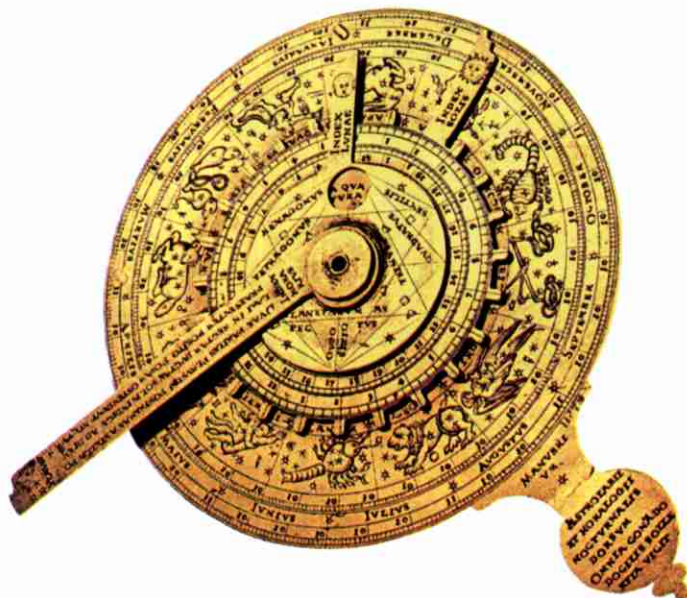
## منطقه البروج

هر برج تقریباً با یکی از صورت‌های فلکی منطقه البروج متناظر است، البته صورت‌های فلکی رسمی‌ای که اخترشناسان به کار می‌برند از نظر اندازه یکسان نیستند.

اختربین‌ها [طالع‌بین‌ها] از برج‌ها برای پیشگویی زندگی و خلق و خوی مردم استفاده می‌کنند. این پیشگویی‌ها بر این اساس است که هنگام تولد شخص، خورشید در کدام برج قرار داشته است. **۸**

ما به دلیل درخشندگی خورشید نمی‌توانیم ستاره‌ها را در روز ببینیم، اما اگر می‌توانستیم، متوجه می‌شدیم که خورشید به آرامی از میان ستاره‌ها عبور می‌کند و در مدت یک سال، یک دور کامل در آسمان می‌زند. نوار صورت‌های فلکی‌ای که خورشید از آن‌ها عبور می‌کند منطقه البروج نامیده می‌شود.

یونانیان باستان منطقه البروج را به دوازده بخش تقسیم کردند که هر بخش، برج نامیده می‌شد.



◀ این ابزار، ساعت ستاره‌ای برنجی است که در سال ۱۵۴۳ م [۹۲۲ ه. ش.] در آلمان ساخته شده است و نماد برج‌ها بر آن حکاکی شده است. ملوانان برای یافتن موقعیتشان در شب می‌توانستند از این وسیله استفاده کنند. این ابزار پیش از تغییر تقویم میلادی ساخته شده است و در آن زمان هر ماه در حدود ۱۰ روز دیرتر از سال‌های کنونی آغاز می‌شد.

قوس (کمان) = آذر	اسد (شیر) = مرداد	حمل (بره) = فروردین
جدی (بزغاله) = دی	سنبله (دوشیزه) = شهریور	ثور (گاو) = اردیبهشت
دلو = بهمن	میزان (ترازو) = مهر	جوزا (دو پیکر) = خرداد
حوت (ماهی) = اسفند	عقرب = آبان	سرطان (خرچنگ) = تیر

همچنین نگاه کنید به



صورت فلکی  
کره آسمانی

## منطقه بندی

می‌وزد. درختچه‌ها جایگزین درختان بزرگ می‌شوند. از این بالاتر منطقه‌ای پوشیده از علف و گیاهان کوتاه وجود دارد. در منطقه بالاتر تنها خزه‌ها و گل‌سنگ‌ها صخره‌های لخت را می‌پوشانند. بالاتر از همه این‌ها، چیزی غیر از برف و یخ نیست. در نتیجه پدیده جزرومد، منطقه بندی را می‌توانید در سواحل دریاها نیز ببینید. **۱۴**

بیش تر گیاهان و جانوران کوچک در انتخاب زیستگاه خود بسیار سخت گیرند. انتخاب آن‌ها اغلب بستگی به عواملی دارد که ما آن‌ها را تغییرات جزئی در محیط زیست می‌دانیم. اگر بخواهید از کوهی بلند بالا بروید از مناطق مختلفی عبور می‌کنید. در پایین ترین سطح، دامنه‌ها را پوشیده از جنگل می‌بینید. همچنان که بالا می‌روید، دما کم می‌شود و باد بیش تری

منطقه بندی گاهی در مقیاس کوچک رخ می‌دهد. هنگام راه رفتن در جنگل به چگونگی تغییر الگوی رویش گیاهان از مناطق پرنور به مناطق سایه دار زیر درختان توجه کنید.

همچنین نگاه کنید به



چلیک‌های دریایی  
ساحل  
کوه



## منظومه شمسی

خورشید ما خانواده‌ای دارد که به دورش می‌گردند؛ سیاره‌ها، که برخی از آن‌ها قمرهایی دارند، و تعداد زیادی اجرام کوچک‌تر مثل ستاره‌های دنباله‌دار و جویباری از شهاب‌ها، اعضای این خانواده‌اند. خورشید و تمام چیزهایی که به دورش می‌گردند منظومه شمسی را می‌سازند که قطرش بیش از ۱۲,۰۰۰ میلیون کیلومتر است.

بزرگ‌ترین اجرام منظومه شمسی، بعد از خورشید، نه سیاره‌اند: عطارد (تیر)، زهره (ناهید)، زمین، مریخ (بهرام)، مشتری (برجیس)، زحل (کیوان)، اورانوس، نپتون و پلوتو. تمام آن‌ها بجز عطارد و زهره دست‌کم یک قمر دارند و در مجموع بیش از شصت قمر شناخته شده است. هزاران سیارک، صدها ستاره دنباله‌دار و جویبارهایی از غبار و خرده‌سنگ نیز وجود دارد. اخترشناسان معتقدند که این اجرام از زمان شکل‌گیری خورشید از ابری گازی در حدود ۵۰۰۰ میلیون سال پیش باقی مانده‌اند. کشش گرانشی قوی خورشید اجزای منظومه شمسی را در کنار هم نگه می‌دارد.

## مسیر سیاره‌ها

مدارهای گردش سیاره‌ها به دور خورشید دایره‌ای نیست بلکه شکلی کشیده دارد که به آن بیضی می‌گویند. تمام این مدارها تقریباً در یک صفحه قرار دارند؛ بنابراین شکل منظومه شمسی مانند قرصی مسطح است. در این میان پلوتو استثناست. مدار بیضوی پلوتو مدار نپتون را قطع می‌کند و از درون آن می‌گذرد و ۱۷٪ نسبت به صفحه مدار سیاره‌های دیگر انحراف دارد. با توجه به قوانین گرانشی، هر چه فاصله سیاره‌ای از خورشید بیش‌تر باشد دوره تناوب گردش کامل آن به دور خورشید طولانی‌تر می‌شود. فضای میان سیاره‌ها نسبت به اندازه آن‌ها بسیار بزرگ است.

اگر خورشید را به اندازه توپ فوتبال در نظر بگیریم، زمین به بزرگی ● و در فاصله ۳۰ متری از آن خواهد بود! **A**

## کار عملی

منظومه شمسی بزرگ‌تر از آن است که تصور می‌کنید! با ساختن مدل زیر می‌توانید این موضوع را دریابید. ابتدا ده چوب بستنی تهیه کنید. سپس با کمک دوستانتان پارک، محوطه بازی یا حیاط بسیار بزرگی را پیدا کنید.

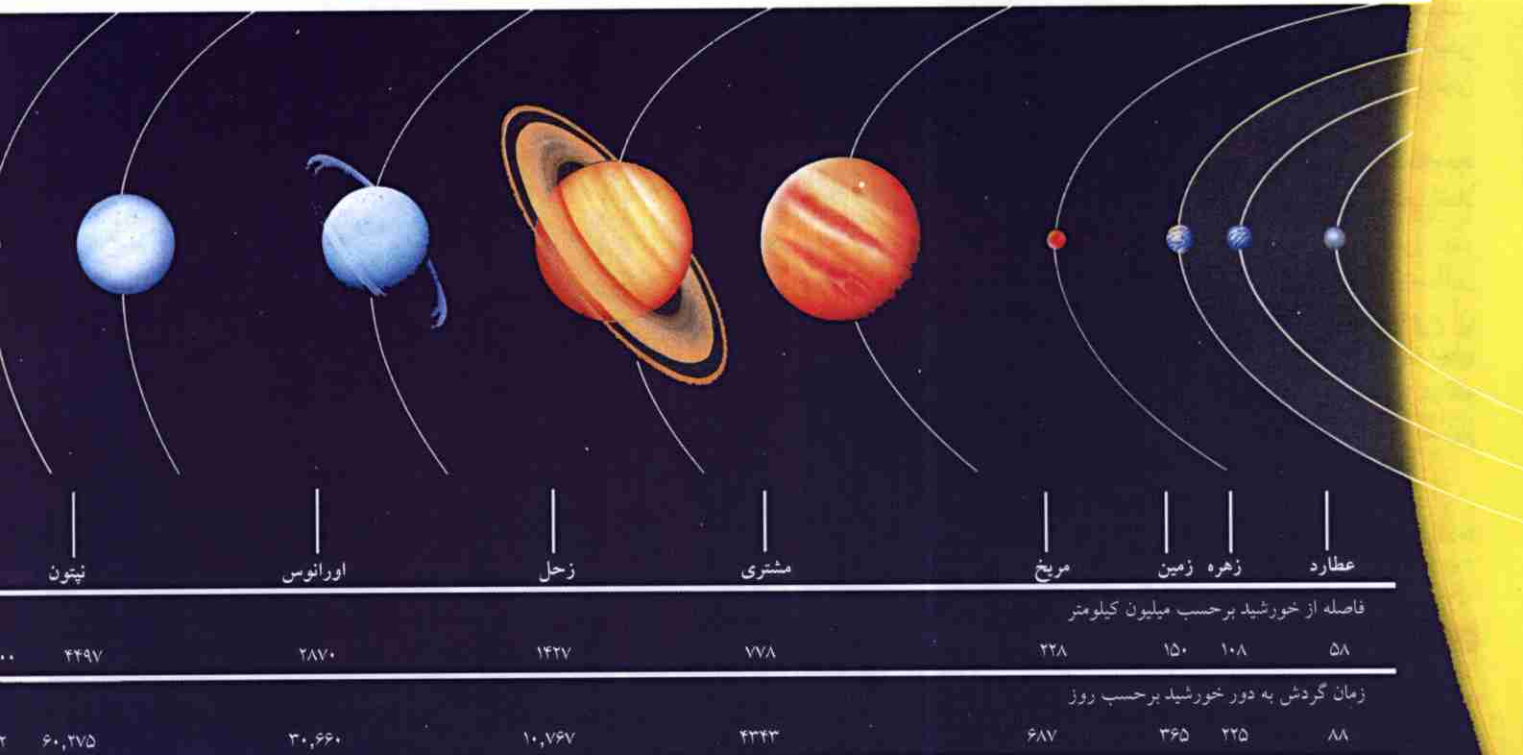
بر لبه یکی از چوب‌ها، دایره‌ای به قطر ۹ میلی‌متر رسم کنید. این خورشید است. بر هر یک از چوب‌های دیگر هم یکی از سیاره‌ها را بکشید. مشتری به اندازه دایره‌ای یک میلی‌متری می‌شود. زحل کمی از آن کوچک‌تر است. سیارات دیگر نقطه‌هایی شبیه ..... می‌شوند.

چوب مربوط به خورشید را در زمین فرو کنید. سپس سیاره‌ها را در این فاصله از خورشید برحسب متر در زمین قرار دهید (هر متر به اندازه یک قدم بزرگ است):

عطارد	$\frac{1}{3}$	زحل	۱۰
زهره	$\frac{3}{4}$	اورانوس	۲۱
زمین	۱	نپتون	۳۲
مریخ	$1\frac{1}{3}$	پلوتو	۴۲
مشتری	۵		

منظومه شمسی عبارتی است عربی، منظومه به معنای مجموعه یا مجموعه منظم و شمس به معنای خورشید است.

▼ سیاره‌های بزرگ در مقایسه با خورشید. اندازه سیاره‌ها به مقیاس کشیده شده است اما فاصله نسبی آن‌ها رعایت نشده است.



## مو

نوع برخی از جانوران را فقط با نگاه کردن به آن چه از پوست آن‌ها بیرون آمده است، می‌توان تعیین کرد. پوست همه پستان‌داران مو دارد.

مو ممکن است کم‌پشت یا تنک باشد. موی انسان‌ها و خرس مورچه‌خوار این‌طور است، در حالی که روی پوست یک، شتر باختری یا سگ گله انگلیسی پیر موها بلند، درهم تنیده و متراکم‌اند و پوشش ضخیمی از خز پدید آورده‌اند که نمی‌توان بدن جانور را از زیر آن دید.

### کارهای مو

موی روی بدن جانوران دست‌کم دو کار مهم دارد. اول این‌که دمای بدن را تنظیم می‌کند. بدن پستان‌داران دمای بالا و ثابتی دارد. گرما نباید به سرعت از بدن پستان‌داران بیرون برود تا بتوانند دمای بدن خود را حفظ کنند. موها پوشش ضدآب عایقی تشکیل می‌دهند که از دست رفتن گرما را کند می‌کند.

کار دوم مو این است که نقش‌های شاخصی به جانور می‌بخشد. این نقش‌ها از موهایی با رنگ‌های متفاوت پدید می‌آیند. حتی نوع موهای ما هم متفاوت است. به تفاوت بین موهای بلند سر خود با موهای تیز و کوتاه مژه‌های تان و موهای نرم کوتاه پشت دست‌تان توجه کنید.

### ساختمان مو

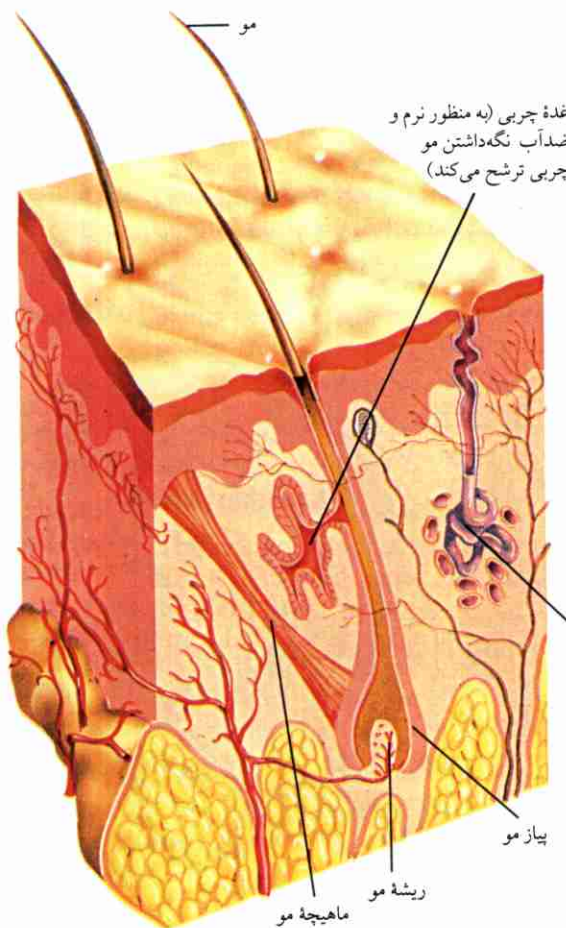
ما تعداد بسیار زیادی مو داریم، ده‌ها هزار مو در سر هر نفر می‌روید. مو، در هر جا که باشد، از حفره کوچکی در پوست می‌روید که پیاز مو نام دارد. خود مو مرده است و از یاخته‌های پوستی مرده‌ای ساخته شده است که حاوی پروتئین سختی به نام کراتین هستند. تک‌تک موها همیشه باقی نمی‌مانند. هر مو مدتی، احتمالاً بیش از یک سال، رشد می‌کند و سپس خود به خود می‌ریزد و موی تازه‌ای جای آن را می‌گیرد.

رنگ مو، چه سیاه باشد و چه قهوه‌ای، قرمز یا بور، نتیجه وجود مقادیر متفاوتی از رنگدانه‌ای به نام ملانین است. موی سفید اصلاً ملانین ندارد.

برای تمیز نگه داشتن مو می‌توان آن را با شامپو شست. با این کار مقداری از چربی‌های طبیعی که پوست حین رشد مو بر آن می‌نشانند پاک می‌شود. نرم‌کننده‌های مو موادی هستند که سطح مو را بسیار صاف می‌کنند. این خاصیت در جلوگیری از در هم رفتن موها مؤثر است و شانه کردن یا برس کشیدن مو را آسان‌تر می‌کند. ▼

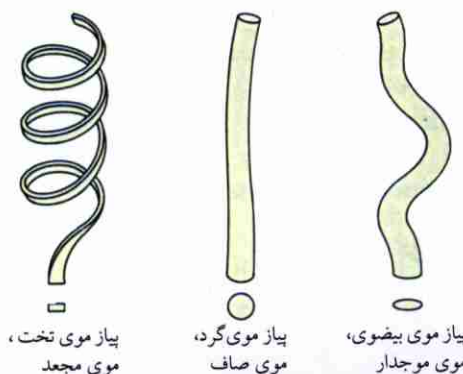
#### ► تصویر موی انسان زیر

میکروسکوپ الکترونی آرایش یاخته‌های پهن روی هم افتاده‌ای را نشان می‌دهد که روپوست یا کوتیکول مو را تشکیل می‌دهند.



هر مو حدوداً ۱۲ میلی‌متر در ماه رشد می‌کند اما به ندرت بیش از ۱ متر دراز می‌شود. هر مو معمولاً به مدت سه تا چهار سال رشد می‌کند و سپس موی جدیدی که زیر آن در حال رشد است سبب ریختن آن می‌شود. بدن ما بیش از بدن میمون بی‌دم مو دارد اما موهای ما به حدی کوتاه و نرم‌اند که تقریباً متوجه وجودشان نمی‌شویم.

در زیر میکروسکوپ می‌توانید شکل مو را ببینید. شکل موی صاف، گرد و شکل موی مجعد تخت است.



◀ هر مو از یک پیاز مو می‌روید. شکل این پیازها چگونگی رشد مو را تعیین می‌کند. به این ترتیب، اگر پیاز موی شما گرد باشد، موهای تان همیشه صاف می‌روید.

▼ بزرگنمایی موی کثیف انسان که به مدت ۴ روز شسته نشده است و روی آن ذرات پوست و چرک دیده می‌شود.



همچنین نگاه کنید به



پوست  
خز



## مواد

همه چیزهای اطراف ما، زنده یا غیرزنده، طبیعی یا مصنوعی، از «ماده» ساخته شده است.

**مواد طبیعی** شامل فراورده‌های گیاهی مانند چوب و چوب‌پنبه و موادی که از جانوران به دست می‌آیند مثل چرم، پشم و استخوان هستند. سنگ، ماسه و سنگ آهن نیز مواد (خام) طبیعی‌اند.

**مواد مصنوعی** (ساخته انسان) از مخلوط کردن مواد طبیعی و تغییر آن‌ها ساخته می‌شود. بسیاری از مواد مصنوعی، مانند نایلون و پلاستیک از مخلوط کردن مواد شیمیایی تهیه شده از زغال سنگ یا نفت به دست می‌آید. این مواد را «ترکیبی» هم می‌نامند.

## انتخاب ماده مناسب

ماده را با توجه به کاری که باید انجام دهد، انتخاب می‌کنیم. بام خانه باید نه‌ناپذیر باشد. پل باید محکم باشد. لباس باید همراه بدن ما حرکت کند. شیشه پنجره باید نور را از خود عبور دهد. کوره باید بتواند گرما را در خود نگاه دارد. برای هر کار ماده‌ای انتخاب می‌کنیم که برای آن کار مناسب باشد.

## خانه‌سازی

برخی مواد کمیاب، یا گران، یا هم کمیاب و هم گران‌اند. خانه را می‌توان از سنگ ساخت؛ اگر در نزدیکی محل ساختمان‌سازی،

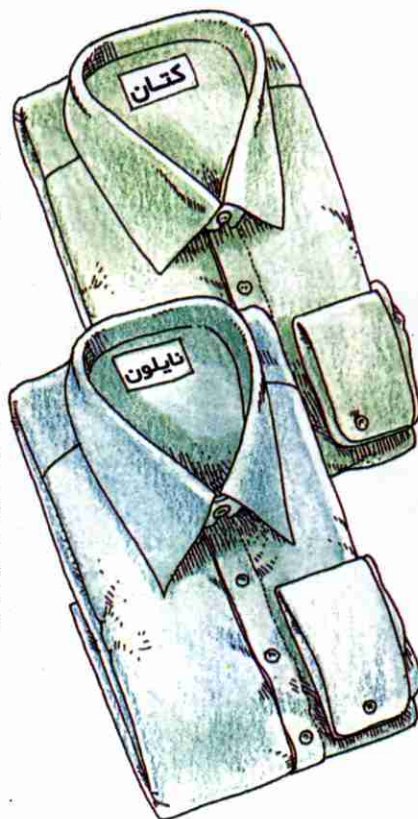
سنگ پیدا شود، این ماده طبیعی برای ساختمان بسیار مناسب است. سنگ در مقابل هوازدگی مقاوم و بسیار محکم است. خانه‌ای که از سنگ ساخته شود در زمستان گرم و در تابستان سرد است و خیلی عمر می‌کند اما بریدن و شکل دادن سنگ دشوار است و ممکن است هزینه خانه‌سازی را بالا ببرد.

اگر می‌خواهید خانه‌ای معمولی بسازید، شاید آجر ارزان‌تر باشد. آجر ماده‌ای مصنوعی است که از پختن خاک رُس به دست می‌آید. می‌توان با تغییراتی آجر را در مقابل هوازدگی مقاوم کرد. این ماده به بریدن و شکل دادن، که کاری پرهزینه است، نیاز ندارد. در نتیجه بیش‌تر خانه‌ها از آجر ساخته می‌شود. در امریکای شمالی که جنگل‌های وسیع درختان سوزنی‌برگ و پهن‌برگ وجود دارد، معمولاً الوار ارزان‌تر از آجر است. غالباً می‌توان مواد مختلف را در کنار هم مصرف کرد. نمای خانه‌های آجری را می‌توان با ورقه نازکی از سنگ پوشاند و به ساختمان ارزان‌قیمت آجری همان جلوه‌ای را داد که ساختمان سنگی دارد.

## شکل دادن و عمل آوردن مواد

بیش‌تر مواد، چه طبیعی و چه مصنوعی، را باید تغییر شکل داد تا برای مصرف مناسب شوند. به عبارت دیگر نمی‌توان میز را کاشت یا پتو را از درخت چید.

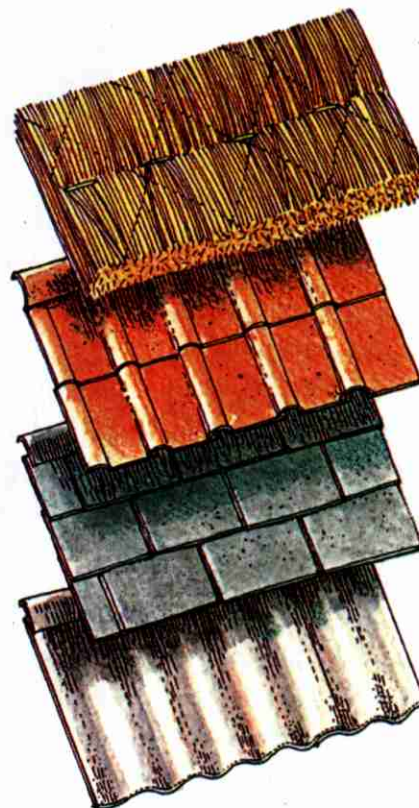
## پارچه



▶ **کتان** ماده‌ای طبیعی و گیاهی است. کتان رطوبت بدن را جذب می‌کند، بنابراین پارچه خنکی است. به سادگی شسته می‌شود ولی باید آن را اتو کرد تا صاف شود.

▶ **نایلون** ماده‌ای مصنوعی است. این ماده از خروج رطوبت بدن جلوگیری می‌کند، بنابراین اگر لباس نایلونی بپوشید، در تابستان به شدت عرق می‌کنید و بدنتان چسبناک می‌شود. نایلون را می‌توان به آسانی شست و بشور - بپوش است، یعنی به اتو کردن نیاز ندارد.

## مواد پوشش بام



◀ **بام پوشالی** را می‌توان از نی یا پوشال طبیعی ساخت. ظاهر آن جالب است، اما اگر روی آن تورکشی نشود، پرنده‌ها آن را برمی‌دارند، پوشال به آسانی می‌سوزد. ساختن و ترمیم بام پوشالی مهارت زیادی لازم دارد.

◀ **سفال** از خاک رُس پخته درست می‌شود. آن را به رنگ‌های گوناگون می‌سازند و با میخ یا قلاب به تیرهای سقف می‌کوبند.

◀ **سنگ لوح (کالار)** نوعی سنگ طبیعی است که باید به دقت ورقه‌ورقه شود. رنگ این سنگ آبی یا خاکستری است و آن را با میخ یا قلاب می‌کوبند.

◀ **ورق آهن موج‌دار** به علت چین‌های ایجاد شده در آن استحکام زیادی دارد. آهن در زیر باران زنگ می‌زند، بنابراین در مناطق خشک دوام بیش‌تری دارد. نصب آن آسان و سریع است.



کار روی مواد طبیعی به نوع ماده و کاری که می‌خواهیم با آن انجام دهیم بستگی دارد. می‌توانیم ماسه را همان‌طور که هست درون کیسه بریزیم و با آن سیل‌بند بسازیم. می‌توانیم آن را شکل بدهیم و برای ریخته‌گری و شکل دادن فلز مذاب، قالب بسازیم. می‌توانیم آن را با سیمان مخلوط کنیم و به صورت ملات برای چسباندن آجرها به هم مصرف کنیم یا به صورت بتن برای ساختن پل و ساختمان به کار ببریم. می‌توانیم آن را با مواد دیگر ذوب کنیم و شیشه بسازیم.

قبل از مصرف مواد، چه طبیعی و چه مصنوعی، تغییرات زیادی در این مواد می‌دهیم. گاهی باید مواد را شکل داد، این کار را می‌توان با بریدن و آرّه کردن (همان‌گونه که چوب را به در تبدیل می‌کنیم)، یا با قالب‌گیری و سخت کردن (مانند کاری که با گِل رُس یا پلاستیک می‌کنیم) انجام داد. بعضی انواع پلاستیک‌ها به درون قالب تزریق می‌شوند و به شکل کاسه یا سطل درمی‌آیند.

با تغییر شکل ماده، می‌توانیم خواص آن را نیز تغییر دهیم. ورقه‌های قابل خم شدن فولادی را می‌توان به صورت خرپاهای محکم برای برپا نگه‌داشتن ساختمان درآورد. می‌توانیم با خم کردن و چین دادن، ورقه‌های نازک فولادی را سفت کنیم و از آن‌ها بدنه‌های محکم اتومبیل بسازیم. می‌توانیم فلز را به شکل یک سیم بسیار نازک بکشیم یا چوب را بتراشیم و به صورت گرد نرم (خاکاره) درآوریم. مواد را می‌توان با ترکیب کردن تقویت کرد: بتن با شبکه‌ای از سیم‌های فولادی تقویت می‌شود؛ شیشه را می‌توان بین دو ورقه پلاستیکی قرار داد تا ایمن شود.

### اتصال دادن مواد

بیش‌تر مواد را باید به هم متصل کرد. اتصال ممکن است بین دو ماده مشابه باشد، مانند اتصال پایه چوبی صندلی به کف چوبی آن، یا ممکن است بین دو ماده کاملاً متفاوت باشد، مانند پوشش پارچه‌ای روی قاب چوبی.

برای اتصال مواد به یکدیگر می‌توانیم از چسب، یا بست‌های مکانیکی، مانند میخ، پیچ، پرچ یا منگنه استفاده کنیم. پارچه‌ها را با دوختن به هم متصل می‌کنیم؛ فلزها و پلاستیک‌ها با جوش کاری، یا استفاده از فلز یا پلاستیک مذاب به هم متصل می‌شوند. ۷

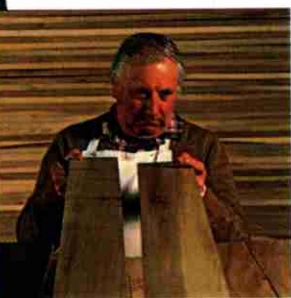
### کار عملی

به یک لیوان پلاستیکی یک بار مصرف نگاه کنید. آیا پلاستیک سفت است یا به آسانی خم می‌شود؟ چه عاملی موجب استحکام لیوان می‌شود؟ آیا هیچ شیاری روی لیوان وجود دارد؟ آیا لیوان لبه کلفت دارد؟

یک تخته را روی چهار لیوان پلاستیکی یک بار مصرف قرار دهید. زیر هر گوشه تخته یک لیوان وارونه بگذارید. با قرار دادن کتاب و مجله روی تخته آن را سنگین کنید. لیوان‌ها چقدر بار تحمل می‌کنند؟ لبه کلفت و کف لیوان‌ها را برید و دوباره همان کار را تکرار کنید. آیا تفاوتی می‌بینید؟



این تصویرها نشان می‌دهد چگونه ماده خام (چوب) به صندلی تبدیل می‌شود.



### ▲ بریدن

تنه‌های درخت را آن‌قدر نگاه می‌دارند تا آب چوب گرفته شود. سپس آن‌ها را به شکل تخته و الوار در اندازه‌های متفاوت می‌برند.



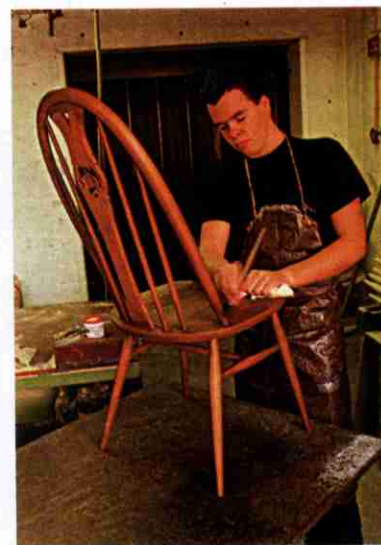
### ◀ شکل دادن

چوب پشت صندلی را با استفاده از بخار آب و فشار به شکل مورد نظر خم می‌کنند.



### ▲ متصل کردن

چند سوراخ در چوب خم شده ایجاد می‌کنند. میله‌های گرد از پیش آماده شده را با چسب در سوراخ‌ها قرار می‌دهند.



### ▲ عملیات بعدی

صندلی ساخته شده را بتونه کاری می‌کنند و لاک و اکل می‌زنند تا از چوب محافظت شود.



## مواد شیمیایی

هنگامی که مردم دربارهٔ مواد شیمیایی صحبت می‌کنند معمولاً منظورشان موادی است که در شیمی به کار می‌روند. هزاران ماده از این نوع وجود دارد. بعضی نظیر کلسیم و کربن جامدند و بعضی نظیر اسیدسولفوریک و اتانول مایع‌اند؛ بقیه نظیر هیدروژن و اکسیژن گازند. هنگامی که مواد شیمیایی با هم ترکیب می‌شوند، مواد جدیدی می‌سازند. مثلاً هنگامی که هیدروژن و اکسیژن ترکیب می‌شوند مادهٔ جدیدی به نام آب می‌سازند. همهٔ جهان از مواد خالص یا از ترکیب آن‌ها ساخته شده است. پس در واقع همهٔ

مواد، مادهٔ شیمیایی‌اند.

صنایع شیمیایی، مواد مورد نیاز را از منابع مختلف نظیر دریا، گیاهان و سنگ‌ها می‌گیرند. بسیاری از مهم‌ترین مواد شیمیایی در کارخانه‌ها از مواد موجود در نفت و زغال‌سنگ ساخته می‌شود. مواد شیمیایی استفاده‌های زیادی دارند. بعضی دارو هستند، بعضی میکروب‌ها را می‌کشند. برخی جلوفاسد شدن غذا را می‌گیرند، و بعضی دیگر که کود نامیده می‌شوند به رشد گیاهان کمک می‌کنند. بقیهٔ مواد شیمیایی برای تهیهٔ فلزات و پلاستیک‌ها ضروری‌اند. ۱۷



همچنین نگاه کنید به

اتم  
اسید  
اکسیژن  
پلاستیک  
شیمی‌دان  
عناصر  
قلیا  
کانی‌ها  
کربن  
گازها  
مایع  
نفت  
هوا

## مواد منفجره

مواد منفجره در سلاح‌هایی مثل بمب، توپ و موشک به کار می‌رود. ولی کاربرد آن‌ها در کارهای صلح‌آمیز مانند تخریب دودکش‌ها و ساختمان‌های بلند و کندن سنگ در معدن، تونل و معدن سنگ بیش‌تر است. هنگامی که مادهٔ منفجره آتش زده می‌شود، با سرعت بسیار زیاد، گاهی در کم‌تر از یک میلیونیم ثانیه می‌سوزد و به سرعت مقدار بسیار زیادی گاز با فشار زیاد تولید می‌کند. گاز با شدت زیاد منبسط می‌شود و صدای بسیار زیادی ایجاد می‌کند. به این عمل انفجار می‌گویند. مواد منفجره را می‌توان از مواد شیمیایی مختلفی تولید کرد، ولی همهٔ آن‌ها یک سوخت دارند که سریع می‌سوزد، و یک مادهٔ شیمیایی به نام اکسایند دارند که اکسیژن لازم برای سوختن را تأمین می‌کند.

مواد منفجره دو نوع اصلی دارند: مواد منفجره ضعیف و مواد منفجره قوی. مواد منفجره ضعیف مانند باروت را می‌توان با گرما یا حتی جرعهٔ برق منفجر کرد. ولی برای این‌که کار درست انجام شود، باید آن‌ها را در یک ظرف محکم قرار داد. این کار باعث می‌شود فشار گاز به سرعت افزایش یابد و به این ترتیب انفجار شدیدتری صورت گیرد. مواد منفجره ضعیف را گاهی مواد منفجره پیش‌ران نیز می‌نامند، زیرا فشار جمع شده در آن‌ها برای جلو راندن گلولهٔ توپ و تفنگ از درون لوله مناسب است. از این مواد در بعضی موشک‌ها هم استفاده می‌کنند. مواد منفجره قوی مانند دینامیت و ژلیگنیت چنان به سرعت منفجر می‌شوند که همه چیز اطرافشان را می‌شکنند. این مواد در بمب‌ها یا

برای ترکاندن سنگ به کار می‌روند. این مواد با گرما آتش نمی‌گیرند. بلکه باید با آتش زدن چاشنی انفجار کوچکی ایجاد کرد تا باعث انفجار مواد شود. چاشنی موجب افزایش ناگهانی فشار می‌شود و انفجار اصلی را آغاز می‌کند. مواد منفجره شدید به ظرف نیاز ندارند و بعضی از آن‌ها، به نام مواد منفجره پلاستیکی، را می‌توان مانند خمیر بازی به هر شکل قالب‌گیری کرد. تروریست‌ها از مواد منفجره پلاستیکی استفاده می‌کنند زیرا مخفی کردن آن آسان و پیدا کردنش دشوار است. بعضی از آن‌ها مانند سم‌تکس بو ندارند و به وسیلهٔ سگ‌های بوکش کشف نمی‌شوند.

### تاریخچه

اولین مادهٔ منفجره کشف شده باروت است. چینی‌ها آن را از قرن نهم میلادی برای آتش‌بازی به کار می‌بردند و ما هم امروز برای همان منظور از آن استفاده می‌کنیم. در قرن چهاردهم میلادی باروت اولین بار برای آتش کردن توپ در اروپا به کار رفت.

دینامیت را دانشمند سوئدی، آلفرد نوبل در سال ۱۸۶۶ م [۱۲۴۵ ه. ش.] اختراع کرد. بعدها او مواد منفجره دیگری از جمله ژلیگنیت ساخت. نوبل آن‌قدر از فروش مواد منفجره ثروت اندوخت که بنیاد ویژه‌ای دایر کرد تا هر سال جایزه‌های نوبل را که هزاران دلار ارزش دارد به کسانی که بیش‌ترین فعالیت را در راه صلح جهانی، علوم و ادبیات انجام داده‌اند، اعطا کند. ۲

▼ مواد منفجره قوی برای تخریب ساختمان‌هایی مانند این برج‌های بلند به کار می‌رود. انفجار دیوارهای پایین را خراب می‌کند. نیروی گرانش بقیه کار را انجام می‌دهد.



تی‌ان‌تی حروف اول اصطلاح تری‌نیتروتولون است. تی‌ان‌تی مادهٔ منفجره قوی اصلی استفاده شده در جنگ‌های جهانی اول و دوم بود.

همچنین نگاه کنید به



بمب  
تسلیحات  
سلاح آتشین

## موتور

### موتورهای قدرتمند

قدرتمندترین موتورهای دنیا، موتورهای موشک‌اند که فضایی را در مدار قرار می‌دهد. آن‌ها توانی به اندازه ۵۰۰,۰۰۰ موتور بزرگ اتومبیل تولید می‌کنند، ولی فقط برای چند دقیقه و یک بار.

موتور برای به حرکت درآوردن اجسام به کار می‌رود. موتور می‌تواند به هر وسیله‌ای، از چمن‌زن تا موشک فضایی قدرت کار و حرکت بدهد. موتورهای انواع بسیار مختلفی دارند ولی اصل بنیادی کار همه آن‌ها یکی است: سوخت را می‌سوزانند تا گرما بدهند. گرما باعث انبساط گاز یا بخار می‌شود. نیروی انبساط، حرکت تولید می‌کند.

سوخت بیش‌تر موتورهای بخاری زغال‌سنگ یا نفت است. گرمای ناشی از سوختن سوخت، آب را در دیگ بخار به بخار تبدیل می‌کند. بخار تحت فشار در یک سیلندر فلزی حبس می‌شود و با انبساطش پیستون را در طول سیلندر حرکت می‌دهد.

موتورهای بنزینی نیز سیلندر و پیستون دارند. ولی احتراق (سوختن) سوخت در درون خود سیلندرها صورت می‌گیرد. بنابراین موتورهای بنزینی، موتورهای درون‌سوز نامیده می‌شوند. سوختن سوخت مقدار زیادی گرما و گاز پرفشار ایجاد می‌کند که پیستون‌ها را حرکت می‌دهد. موتورهای دیزلی یا گازوئیل سوز به روش مشابهی کار می‌کنند.

بیش‌تر موتورهای بخاری، بنزینی و دیزلی پیستون‌هایی دارند که در سیلندرهایشان بالا و پایین می‌روند. این نوع موتورها را موتورهای رفت و برگشتی می‌نامند. برای به کار انداختن وسیله‌های نقلیه یا ماشینی، حرکت رفت و برگشتی باید به حرکت چرخشی تبدیل شود. این کار با استفاده از میل‌لنگ انجام می‌شود. رکاب‌های دوچرخه به میل‌لنگی متصل‌اند که حرکت رفت و برگشتی ساق پاهایتان را به حرکت چرخشی چرخ زنجیر تبدیل می‌کنند.

توربین‌های بخار پیستون و میل‌لنگ ندارند. آن‌ها پروانه‌های عظیمی دارند که در نتیجه وزش فواره‌های بخار پرفشار می‌چرخند. موتورهایی که به این شکل می‌چرخند موتورهای دورانی نامیده می‌شوند.

موتورهای جت نه پیستون دارند و نه میل‌لنگ. هنگامی که سوختشان می‌سوزد گازهای منبسط شده از عقب جت با سرعت زیاد خارج می‌شود. این عمل باعث حرکت رو به جلو موتور می‌شود. موتورهای موشک از همین نوع‌اند. ۵

## موتور جت

موتورهای جت موتورهایی بسیار قدرتمندند که اساساً برای به پرواز درآوردن هواپیماهای تندرو از آن‌ها استفاده می‌شود. تعداد قطعات متحرک آن‌ها، نسبت به موتورهای درون‌سوزی که در هواپیماهای قدیم‌تر استفاده می‌شد، کمتر است و به مراقبت کم‌تری نیز نیازمندند. استفاده گسترده از موتورهای جت در خطوط هوایی از دهه ۱۹۶۰ م [دهه ۱۳۴۰ ه. ش.] باعث شد تا سفرهای هوایی سریع‌تر و ارزان‌تر انجام شود.

### چگونگی کار موتورهای جت

موتور جت مانند موشک کار می‌کند. ولی برخلاف موشک، هوا را از جلو به داخل خود می‌مکد. در موتور جت، هوا فشرده می‌شود و به داخل محفظه احتراق رانده می‌شود، در آنجا سوخت به آن اضافه می‌شود و می‌سوزد. این عمل، گازهای بسیار گرمی ایجاد می‌کند که منبسط می‌شود و از پشت موتور بیرون می‌زند. خروج گازها باعث جلو رفتن هواپیما می‌شود. این گازها توربین را نیز به چرخیدن وامی‌دارند که به نوبه خود کمپرسور را می‌چرخاند. برای به دست آوردن قدرت بیش‌تر، می‌توان سوخت بیش‌تری را مستقیماً در گازهای خروجی پاشید تا بسوزد. این عمل، پس‌سوزی نامیده می‌شود. این کار گازها را گرم‌تر می‌کند، ولی سوخت به مراتب بیش‌تری مصرف می‌شود. در هواپیماهای جنگی هنگامی که به سرعت بیش‌تری نیاز باشد از پس‌سوزی استفاده می‌شود.

### انواع موتور

توربوجت‌ها اولین موتورهای جت بودند. در این نوع، همه هوای مکیده شده به داخل موتور از محفظه احتراق می‌گذرد. توربوجت‌ها بسیار پرسروصدا هستند، چون گاز با سرعت زیاد از موتور بیرون می‌زند. موتورهای توربوفن آرام‌ترند چون هوا را با سرعت کم‌تری بیرون می‌دهند و پنکه‌های عظیمی در جلو خود دارند که هوا را می‌گیرد. بخشی از این هوا به محفظه احتراق می‌رود، ولی مقدار زیادی از آن از اطراف به بیرون رانده می‌شود. بیش‌تر هواپیماهای بزرگ با موتورهای توربوفن پرواز می‌کنند. در موتورهای توربو ملخی، توربین ملخی را می‌رانند که هواپیما را به جلو می‌برد. این موتورها در

بوئینگ غول‌پیکر ۷۴۷ با چهار موتور جت، ۱۸۰,۰۰۰ لیتر سوخت مصرف می‌کند تا از لندن به هنگ‌کنگ پرواز کند. با این مقدار سوخت می‌توان مخزن سوخت اتومبیلی را ۳۵۰۰ مرتبه پر کرد و آن را تا بیش از ۱/۶ میلیون کیلومتر راه برد.

همچنین نگاه کنید به



توربین  
ماشین بخار  
موتور جت  
موتور درون‌سوز  
موشک



سرعت‌های کم‌تر از ۸۰۰ کیلومتر در ساعت بهترین عملکرد را دارند و اغلب در هلی‌کوپترها از آن‌ها استفاده می‌شود. رَم جت ساده‌ترین موتور جت است. رَم جت هوا را به داخل نمی‌مکد بلکه به هنگام پرواز هوا وارد آن می‌شود. رَم جت‌ها باید به سرعت حرکت کنند تا بتوانند هوای کافی برای کار کردن دریافت کنند.

### تاریخچه

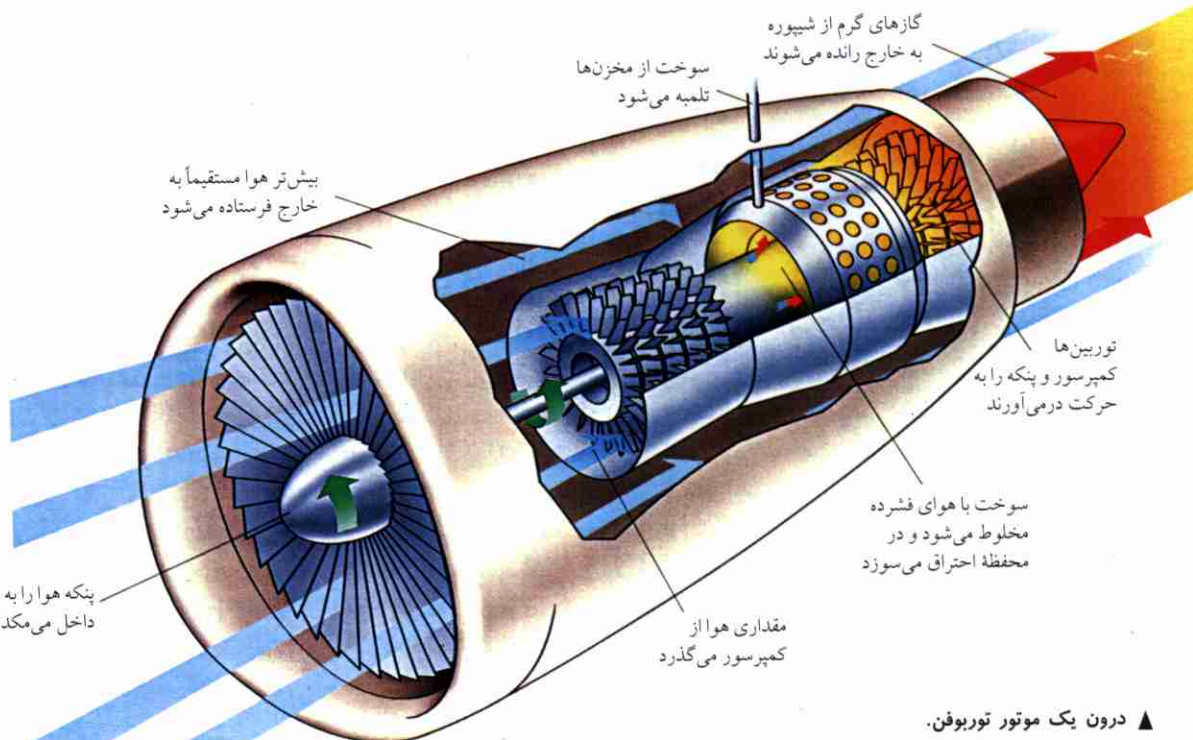
اولین موتور جت در بریتانیا در سال ۱۹۳۷ م [۱۳۱۶ ه. ش.] توسط فرانک وایتل آزمایش شد. ولی اولین هواپیمای جت هینکل هی ۱۷۸ بود که در سال ۱۹۳۹ م [۱۳۱۸ ه. ش.] به پرواز درآمد و در آن از موتورهای استفاده شده بود که فون اوهاین در آلمان ابداع کرده بود. هواپیمایی که با موتور جت پرواز می‌کند از هواپیمای ملخی تندروتر است، و در حال حاضر در بیش‌تر هواپیماهای جنگی از موتور جت استفاده می‌شود. اولین هواپیمای جت مسافربری هاولیند کامت بود که در سال ۱۹۵۲ م [۱۳۳۱ ه. ش.] به ناوگان مسافربری پیوست. ۵



در جنگنده‌های جت جدید استفاده می‌شود.

در سال ۱۹۸۳ م [۱۳۶۲ ه. ش.] اریچارد نوبل با ماشینی که موتور جت داشت به رکورد سرعت ۱۰۱۹ کیلومتر در ساعت دست یافت.

موتورهای جت از سوخت جت که نوعی پارافین است استفاده می‌کنند.



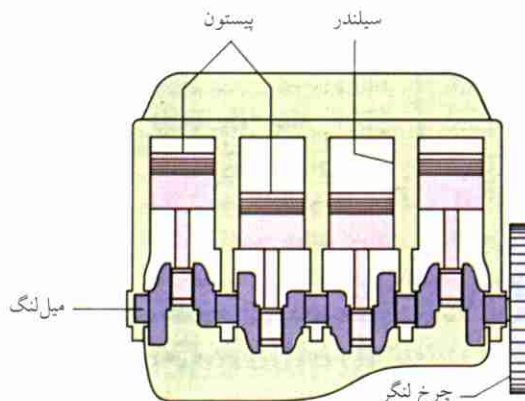
همچنین نگاه کنید به



توربین  
موتور  
موشک  
هواپیما

## موتور درون سوز

اتومبیل‌ها، موتورسیکلت‌ها، کامیون‌ها و اتوبوس‌ها همگی از موتورهای درون سوز نیرو می‌گیرند. سوخت بیش‌تر آن‌ها بنزین یا گازوئیل است. سوخت با انفجارهای پی‌درپی می‌سوزد. نیروی هر انفجار، پیستون را به پایین سیلندر هل می‌دهد. از این جابه‌جایی برای چرخاندن چرخ‌های وسیله نقلیه استفاده می‌شود.



بیش‌تر موتورهای اتومبیل با بنزین کار می‌کنند. این موتورها چهار سیلندر دارند که هر کدام در حرکت متفاوتی کار می‌کنند. آیا می‌توانید بگویید هر یک از این سیلندرها چه حرکتی را انجام می‌دهند؟

### کاربراتور

سوخت و هوا را به نسبت‌های مناسب برای انفجار مخلوط می‌کند.

### کوئل

برق کم‌ولتاژ باتری را به برق ولتاژ بالا برای شمع تبدیل می‌کند.

### دلکو

جرقه‌ها را با نظم صحیح به شمع‌ها می‌فرستد.

### میل سوپاپ

محور چرخانی است که بر روی آن بادامک‌هایی برای باز کردن سوپاپ‌ها وجود دارد.

### رادیاتور

دفع‌کننده گرمای آبی است که موتور را خنک می‌کند.

### تسمه پروانه

تلمبه آب و دینام (برای شارژ باتری) را می‌رانند. در بعضی اتومبیل‌ها، پروانه‌ای که رادیاتور را خنک می‌کند نیز به کمک تسمه پروانه می‌چرخد.

### سایر سوخت‌ها

بعضی موتورهای بنزینی را به موتورهای تبدیل کرده‌اند که با الکل، گاز کپسول و گاز حاصل از کود (بیوگاز) کار کنند.

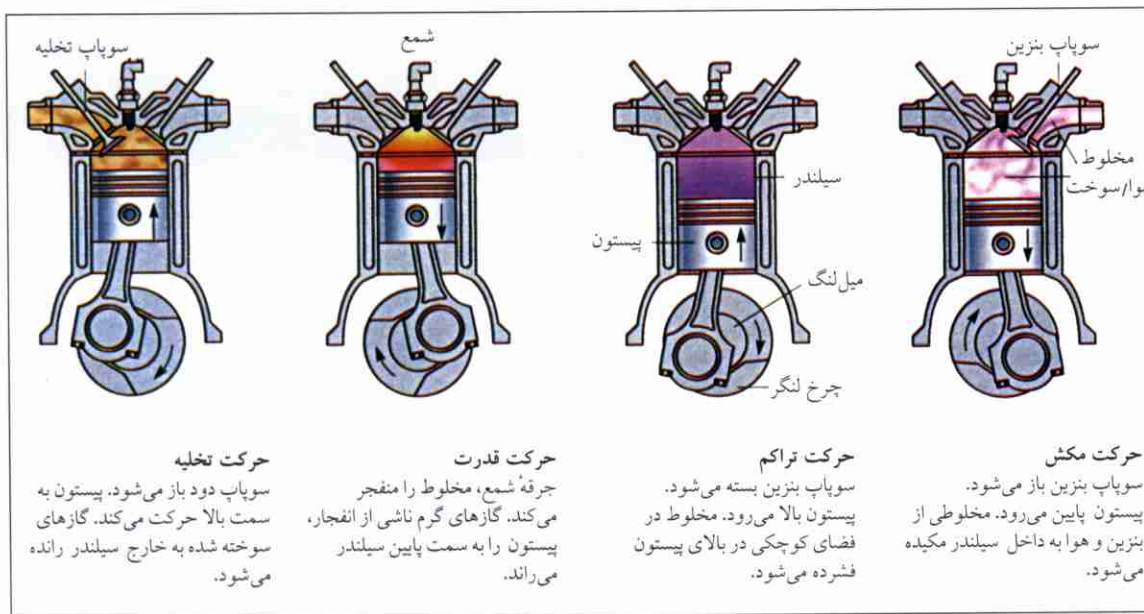
### ظرفیت موتور: یک لیتر

این بدان معناست که سیلندرها هنگامی که پیستون‌هایشان به پایین می‌روند، می‌توانند یک لیتر مخلوط هوا و سوخت بکشند.

تا چرخش موتور را در سه حرکت دیگر تأمین کند. بیش‌تر موتورهای بنزینی چهار سیلندر دارند که پیستون‌هایشان همگی یک میل‌لنگ را می‌چرخانند. سیلندرها به گونه‌ای مرتب شده‌اند که هر کدام در حرکت متفاوتی کار می‌کنند. در نتیجه موتور آرام‌تر کار می‌کند. سیلندرها به هنگام کار موتور بسیار گرم می‌شوند و معمولاً با تلمبه کردن آب به دورشان خنک می‌شوند.

بیش‌تر اتومبیل‌ها قدرت خود را از موتورهای بنزینی چهارزمانه می‌گیرند. این موتورها معمولاً چهار، شش یا بیش از آن سیلندر دارند. بسیاری از موتورسیکلت‌ها موتورهای چهارزمانه دارند ولی معمولاً فقط یک یا دو سیلندرند.

در بعضی موتورسیکلت‌ها و چمن‌زن‌ها از موتورهای دوزمانه استفاده می‌شود. این موتورها فقط حرکت تراکم و قدرت دارند. مخلوط سوخت و هوا دقیقاً قبل از تراکم به داخل سیلندر فرستاده می‌شود. با ورود آن به داخل سیلندر، گازهای سوخته شده به بیرون رانده می‌شوند. این سیستم، ارزان و ساده است ولی در آن سوخت به خوبی موتور چهارزمانه نمی‌سوزد.



## موتورهای دیزلی

بیش‌تر کامیون‌ها و اتوبوس‌ها و همین‌طور بعضی اتومبیل‌ها با موتورهای دیزلی (گازوئیلی) چهارزمانه کار می‌کنند. در موتور دیزلی، هوای کشیده شده به داخل موتور به اندازه‌ای متراکم می‌شود که بسیار داغ می‌شود. گازوئیل مستقیماً به داخل سیلندرها پاشیده می‌شود. گازوئیل به محض رسیدن به هوای داغ می‌سوزد، بنابراین موتور دیزل به شمع‌های جرعه‌زن نیاز ندارد.

موتورهای دیزلی از موتورهای بنزینی هم‌اندازه خود کم‌قدرت‌تر و گران‌ترند، ولی سوخت کم‌تری مصرف می‌کنند؛ عمر آن‌ها طولانی‌تر و گازهای خروجی آن‌ها کم‌ضررتر است. ۵

## موتور بنزینی چگونه کار می‌کند؟

نمودارهای بالا چگونه کار موتور بنزینی تک‌سیلندر را نشان می‌دهند. این موتور، موتور چهارزمانه نامیده می‌شود چون کار آن حاصل تکرار چهار مرحله بالا و پایین رفتن یا چهار حرکت است. حین حرکت قدرت، مخلوطی از بنزین و هوا توسط جرعه شمع منفجر می‌شود. حین سه حرکت دیگر، گازهای سوخته شده خارج می‌شوند و مخلوط تازه‌ای از بنزین و هوا به داخل کشیده، متراکم و آماده انفجار می‌شود. حرکت پیستون به بالا و پایین توسط میل‌لنگی که به چرخ لنگر سنگینی متصل شده است به حرکت چرخشی تبدیل می‌شود. چرخ لنگر حین حرکت قدرت سرعت کافی می‌گیرد

همچنین نگاه کنید به

آلودگی  
اتومبیل  
سوخت  
موتورسیکلت



## موتورسیکلت

این موتورسیکلت تریل، برای سواری در جاده‌های ناهموار بیرون شهر طراحی شده است.



به موتورسیکلت هایی که ظرفیت موتور آن ها کم تر از ۵۰ سی سی است، موتور گازی می گویند. روزگاری این گونه موتور ها هم پنجه رکاب داشت و هم موتور.

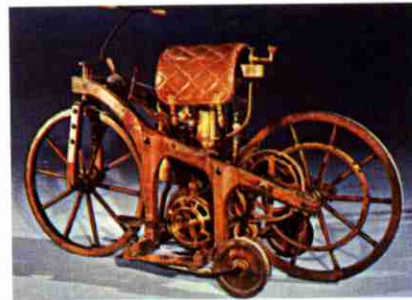
دارند که در مصرف سوخت بیش تر صرفه جویی می کنند. این ها ممکن است با آب هم خنک شوند. موتور بسیاری از موتورسیکلت ها با استارت برقی راه اندازی می شود. استفاده از هتدل در موتورسیکلت های کوچک تر متداول است. دسته ترمز جلو، دسته گاز، دسته کلاچ و کلیدهای چراغ ها روی دسته فرمان موتور نصب می شوند. ترمز عقب با پدال عمل می کند. تعویض دنده هم ممکن است با پا صورت بگیرد. اما بسیاری از موتورسیکلت ها جعبه دنده اتوماتیک دارند.

### تاریخچه

اولین موتورسیکلت، دوچرخه ای بود که با یک

موتور بخار کوچک به حرکت درمی آمد. آن را ارنست و پیپر میشو در سال ۱۸۶۸ م [۱۲۴۷ ه. ش.] ساختند. گوتلیب دایملر اولین موتورسیکلت با موتور بنزینی را در سال ۱۸۸۵ م [۱۲۶۴ ه. ش.] ساخت. روزگاری در همه جای دنیا موتورسیکلت می ساختند ولی امروزه بیش تر موتورسیکلت ها را شرکت های ژاپنی می سازند. ۱

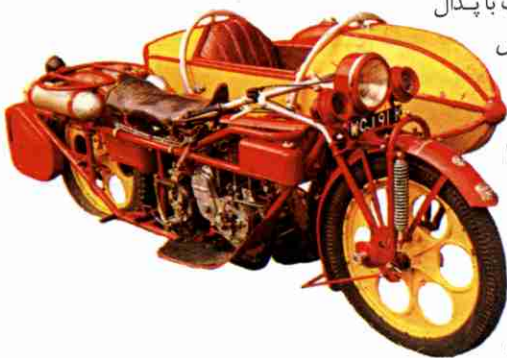
موتورسیکلت تنه ای فولادی، شبیه تنه دوچرخه دارد. موتور، جعبه دنده، باک بنزین، زین و قسمت های دیگر با پیچ به این تنه متصل می شوند. چرخ های عقب و جلو فنر و ضربه گیرهای



اولین موتورسیکلت دایملر، سال ۱۸۸۵ م [۱۲۶۴ ه. ش.] ساخت آلمان.

هیدرولیکی (کمک فنر) دارند تا از بالا و پایین پریدن بیش از حد موتورسیکلت جلوگیری کند. موتور با جعبه دنده ای درگیر است که معمولاً به واسطه یک زنجیر، چرخ عقب را می چرخاند. حجم موتور از کم تر از ۵۰ سی سی (سانتی متر مکعب) تا بیش از ۱۲۰۰ سی سی می رسد. موتورسیکلت های کوچک معمولاً موتور دو زمانه بنزینی دارند که با هوا خنک می شود. موتورسیکلت های بزرگ تر و گران معمولاً موتورهای چهارزمانه

تریومف، سال ۱۹۰۳ م [۱۲۸۲ ه. ش.] ساخت بریتانیا.



▲ موتورسیکلت بومرلند ۶۰۰ سی سی، سال ۱۹۲۳ م [۱۳۰۲ ه. ش.] با صندلی همراه، ساخت آلمان.

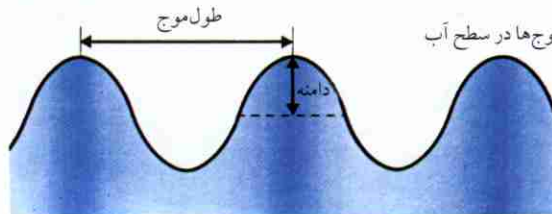
همچنین نگاه کنید به

ترمز

موتورهای درون سوز

## موج

ممکن است کلمه موج شما را به یاد دریا بیندازد، اما می‌توانید موج را در همه چیزها ببینید. فرض کنید صافی از دانش‌آموزان در انتظار اتوبوس‌اند و مثلاً نادر، که کمی دیر کرده است، ضمن دویدن برای پیوستن به صف به سیلوش، نفر آخر صف، برخورد کند. در نتیجه برخورد او سیلوش به بهزاد، بهزاد به بهنام و بهنام به بهروز ...



◀ در بعضی امواج رفت و آمد، جبهه‌های فشرده‌ای ایجاد می‌کند که در امتداد حرکت رفت و آمد پیش می‌روند. در بعضی دیگر حرکت رفت و آمدی در امتداد بالا - پایین و انتشار در امتداد افقی است.

دانشمندان فرکانس را برحسب هرتز (Hz) می‌سنجند. اگر در هر ثانیه ۱۰ موج از نقطه‌ای بگذرد، فرکانس ۱۰ Hz است.

▼ اطلاعاتی درباره بعضی امواج معمولی.

صوت	فرکانس	طول موج	سرعت انتشار
صوت	۲۰,۰۰۰ - ۳۰ Hz	۱۰ تا ۱۵ متر	۳۰۰ متر در ثانیه
موج رادیویی متوسط	یک میلیون Hz	۳۰۰ متر	۳۰۰ میلیون متر در ثانیه
نور	۶۰۰ میلیون میلیون Hz	$\frac{1}{3000}$ متر	۳۰۰ میلیون متر در ثانیه
پرتو ایکس	۲,۴۰۰,۰۰۰ میلیون میلیون Hz	$\frac{1}{8,۰۰۰,۰۰۰}$ متر	۳۰۰ میلیون متر در ثانیه

برخورد می‌کنند. این برخوردها به منزله موجی است که در صف ایجاد شده است. هر یک از دانش‌آموزان پس از حرکت و برخورد به نفر بعدی به جای اول خود برمی‌گردد.

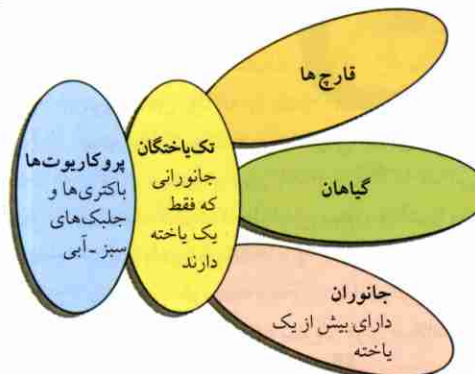
هرگاه سنگی را در برکه آب بیندازد امواج به صورت دایره‌هایی رو به خارج از مرکز (محل برخورد سنگ) منتشر می‌شوند و می‌توانید حرکت آن‌ها را ببینید. اگر یک قایق اسباب‌بازی روی آب باشد بالا و پایین می‌رود، اما همراه با موج‌ها به سمت خارج از مرکز حرکت نمی‌کند.

هرگاه موج از پدیده‌ای ناشی شود که به صورت منظمی رفت و آمد می‌کند، دانشمندان چنین موجی را «دوره‌ای» یا متناوب می‌خوانند. مثلاً صوت حاصل از یک دیابازون دوره‌ای است. هوا به صورت منظم و متناوب فشرده و منبسط می‌شود و جبهه‌های فشرده به صورت موج رو به خارج منتشر می‌شوند. در چنین موجی سه چیز را می‌توان اندازه گرفت. سرعت انتشار، که سرعت حرکت یکی از جبهه‌های فشرده است. فرکانس، که برابر تعداد قله‌های موجی است که در یک ثانیه از یک نقطه معین می‌گذرد. طول موج، که برابر فاصله بین دو قله مجاور است.

می‌دانید که آهنربا و جریان الکتریکی در اطراف خود میدان ایجاد می‌کنند. اگر روی صفحه کاغذی که روی یک آهنرباست براده آهن بپاشید، خطوط میدان را مشاهده می‌کنید. اگر جریان متناوباً رفت و آمد کند، میدانی در امتداد این خطوط منتشر می‌شود که میدان الکترومغناطیسی است. نور، امواج رادیو، امواج فرابنفش و پرتو ایکس امواج الکترومغناطیسی‌اند. ۱۷

## موجودات زنده

انسان‌ها موجود زنده‌اند. بال‌ها و پشه‌ها، درختان بلوط و خزها نیز موجود زنده‌اند. وقتی دچار مسمومیت غذایی می‌شوید، علت آن باکتری است که نوع دیگری موجود زنده است. به این ترتیب، موجودات زنده ممکن است خیلی بزرگ یا به اندازه متوسط باشند، یا تا آن حد کوچک باشند که فقط با میکروسکوپ‌های بسیار قوی بتوان آن‌ها را دید. موجودات زنده در همه جا و به شیوه‌های بسیار گوناگون زندگی می‌کنند. با این همه، تمام آن‌ها می‌توانند سه کار انجام دهند که موجودات غیرزنده، مانند سنگ یا آب یا هوا، نمی‌توانند.



همچنین نگاه کنید به

- باکتری
- جانوران
- طبقه بندی
- قارچ‌ها
- گیاهان
- ویروس

▼ یکی از شیوه‌هایی که زیست‌شناسان براساس آن موجودات زنده را گروه‌بندی می‌کنند.

● همه موجودات زنده می‌توانند در بخشی یا تمام عمر خود رشد کنند.

● آن‌ها می‌توانند تولیدمثل کنند و نسل جدیدی به وجود آورند که رشد کنند و مانند والدین خود شوند.

● آن‌ها می‌توانند در برابر تغییراتی که در اطرافشان رخ می‌دهد واکنش نشان دهند. مثلاً، آمیب می‌تواند از مواد شیمیایی ناخوشایند موجود در آبی که در آن زندگی می‌کند دور شود و به طرف بویی که ممکن است مربوط به غذا باشد برود. گیاه می‌تواند با ریختن برگ‌های خود یا شکوفا کردن گل‌هایش در برابر تغییرات آب و هوا واکنش نشان دهد. جانوران بزرگ و پیچیده می‌توانند به روش‌هایی حتی پیچیده‌تر رفتار کنند.

شناسایی موجودات زنده همیشه آسان نیست. ویروس‌ها می‌توانند فعال شوند و تکثیر یابند اما فقط در درون یاخته یک موجود زنده دیگر می‌توانند این کار را انجام دهند. ویروس‌ها احتمالاً خودشان موجود زنده نیستند.

زیست‌شناسان کل موجودات زنده را در «سلسله»‌هایی گروه‌بندی کرده‌اند. هر سلسله دربرگیرنده موجودات زنده‌ای است که به شیوه مشابهی زندگی می‌کنند. بیش‌تر زیست‌شناسان موجودات زنده را به پنج سلسله تقسیم می‌کنند. ۱۷





▲ مورچه خوار کوچک، یا تاماندوای جنوبی، معمولاً در درختان توخالی زندگی می کند. این مورچه خوار هنگام شب بیرون می آید و از مورچه ها، موریه ها و زنبورها تغذیه می کند. هنگامی که به او حمله شود با چنگال های تیز بزرگی که دارد از خود دفاع می کند.

آن ها، مورچه خوار ابریشمی، عمدتاً بر روی نوعی درخت در مناطق گرمسیری زندگی می کنند. این مورچه خوار به ندرت به زمین می آید و دیدن آن مشکل است زیرا به دانه های تازه باز شده درخت مذکور شبیه است. انواع دیگری از جانوران نیز مورچه و موریه می خورند. مورچه خوارهای خاردار استرالیا و مورچه خوارهای پولک دار آفریقا و مناطق گرمسیری آسیا، چنگال های بزرگ و زبان دراز چسبنکی، شبیه به مورچه خوارهای آمریکایی جنوبی دارند، گرچه با آن ها خویشاوند نیستند. ۱۸

## مورچه خوارها

مورچه خوارها، از مورچه ها و موریه ها و گاهی دیگر انواع حشره ها، مانند کرم سوسک، تغذیه می کنند. مورچه خوار به کمک چنگال های بلند پاهای جلویی خود لانه طعمه را خراب می کند. زبان کرم مانندش، از تعدادی خار نوک تیز رو به عقب، که در نتیجه آغشته شدن به بزاق چسبنک شده، پوشیده شده است. هیچ راه گریزی برای مورچه های شتابان از برابر مورچه خوار وجود ندارد و یک مورچه خوار غول پیکر (که طول زبانش بیش از ۶۰ سانتی متر است) گاهی در یک روز تا ۱۳۰,۰۰۰ مورچه به دام می اندازد.

مورچه خوارهای غول پیکر بر روی زمین زندگی می کنند و روزها یا شبها در میان چنگال های مرطوب و گرم دشت ها به آرامی حرکت می کنند. آن ها معمولاً تنها هستند، گرچه بچه ها تا دو سالگی در کنار مادر می مانند و اغلب بر پشتش سوار می شوند.

گونه های دیگر مورچه خوار بر روی درختان زندگی می کنند. این گونه ها می توانند با دم خود چیزها را بگیرند و به این ترتیب از درخت ها بالا می روند و محکم در آن جا می مانند. کوچک ترین

بزرگ ترین  
مورچه خوار غول پیکر، طول سر و تنه تا ۱۲۰ سانتی متر، دم تا ۹۰ سانتی متر وزن تا ۳۹ کیلوگرم  
کوچک ترین  
مورچه خوار ابریشمی: طول سر و تنه تا ۲۳ سانتی متر؛ دم تا ۲۹ سانتی متر  
تعداد بچه ۱  
زیرشاخه مهره داران  
رده پستان داران  
راسته بی دندانان  
تعداد گونه ها ۴ گونه مورچه خوار حقیقی

همچنین نگاه کنید به

مورچه ها  
موریه ها

## مورچه ها

مورچه ها همیشه به صورت گروهی یا کلنی زندگی می کنند. گاهی ۱۰۰,۰۰۰ مورچه در یک کلنی زندگی می کنند که البته همه مادری به نام ملکه دارند. مورچه هایی که معمولاً می بینید مورچه کارگر نامیده می شوند. همه این مورچه ها ماده اند ولی نمی توانند تخم بگذارند، زیرا

▼ مورچه ها در بعضی مناطق جهان تحت حمایت هستند، چون بعضی از حشره هایی را که از آفات جنگلی به شمار می آیند می کشند و می خورند. این مورچه های بافنده در حال قطعه قطعه کردن یک سوسک اند.



اندام های جنسی در آن ها به طور کامل نمو پیدا نکرده است.

اغلب مورچه ها بال ندارند، چون در لانه های سرپوشیده ای زندگی می کنند و بال آن ها هنگام حرکت به دیواره های لانه گیر خواهد کرد؛ با این همه، هر سال برای مدت کوتاهی، معمولاً در یک روز گرم و شرعی، هوا از مورچه های بال دار پر می شود. این مورچه ها، نرها و ماده های تخم گذاری هستند که برای پرواز جفت گیری از لانه بیرون می آیند. بعد از جفت گیری، نرها می میرند. اما ماده ها شروع به ساختن لانه های جدیدی می کنند تا در آن ها تخم بگذارند. بال های ماده ها می افتد و ماهیچه هایی که آن ها را قادر به پرواز می ساخت، صرف تأمین انرژی می شود تا اولین نوزادهای کارگر از تخم خارج شوند. از آن به بعد، کارگرها برای خود، خواهران جوانشان و ملکه غذا جمع آوری می کنند. برخی از کارگرهای آینده ممکن است به سرباز تبدیل شوند، رشد کنند و با نیش زدن و پاشیدن اسید

پراکنندگی  
سراسر جهان  
بزرگ ترین مورچه  
مورچه بولداگ، طول ۲/۵ سانتی متر  
کوچک ترین مورچه  
طول برخی مورچه های آرژانتین  
کم تر از ۲ میلی متر است.  
شاخه بندپایان  
رده حشره ها  
راسته بال غشاییان  
تعداد گونه ها در حدود ۱۴,۰۰۰



مورچه عسلک شته‌های روی یک ساقه گزنه را جمع‌آوری می‌کند. در واقع، این مورچه شته‌ها را به گیاهان مناسب منتقل می‌کند.

حشره‌ها  
رفتار جانوران  
شته‌ها  
عسلک

همچنین نگاه کنید به



## موریانه‌ها

موریانه‌ها فقط در نواحی گرم زمین زندگی می‌کنند. برخی از انواع آن‌ها لانه‌های بسیار بزرگی می‌سازند که گاهی ۷ متر ارتفاع دارد و زیستگاه بیش از یک میلیون موریانه است. هر سال، در مواقع خاصی، تعدادی موریانه بال‌دار ظاهر می‌شود. این موریانه‌ها بعد از یک پرواز کوتاه بال‌های خود را از دست می‌دهند و هر موریانه نر با یک موریانه ماده جفت می‌شود. لانه موریانه یک شاه و یک ملکه دارد که پدر و مادر همه حشره‌های داخل لانه‌اند. بدن ملکه به دلیل وجود تخم در آن متورم است. طول بدن ملکه به ۱۰ سانتی‌متر می‌رسد. چون ملکه

تل موریانه‌ها بی‌اندازه مستحکم است. اگر این تل‌ها روی زمین‌های زراعی ساخته شده باشند، حتی بولدوزر هم نمی‌تواند آن‌ها را صاف کند و برای هموار کردن آن زمین باید از مواد منفجره استفاده کرد.

ملکه می‌تواند ثانیه‌ای یک تخم بگذارد، اما زمان تخم‌گذاری محدود است.

نمی‌تواند حرکت کند، بچه‌های کارگرش تمام نیازهای او را تأمین می‌کنند. نوزادهای موریانه‌ای که از تخم بیرون می‌آیند، مانند مینیاتوری از والدین خود هستند. موریانه‌ها تنها از مواد گیاهی تغذیه می‌کنند. اگر تعداد موریانه‌ها زیاد شود، ممکن است تبدیل به آفت شوند و محصولات کشاورزی یا چوب ساختمان‌ها را از بین ببرند. موریانه‌ها بیش از هر حشره دیگری عمر می‌کنند. ملکه معمولاً ۱۵ تا ۲۰ سال عمر می‌کند، اما شواهدی در دست است که نشان می‌دهد برخی از موریانه‌ها بیش از ۵۰ سال عمر کرده‌اند. ۱۱

شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته جوربالیان  
تعداد گونه‌ها در حدود ۱۷۰۰

همچنین نگاه کنید به



حشره‌ها  
زنبورها  
ملخ‌ها  
مورچه‌ها

## موزه

موزه مکانی است که اشیاء، تصاویرها و نوشته‌هایی از دوران قدیم را در آن نگهداری می‌کنند و نمایش می‌دهند. موزه‌های امروزی گاه شامل چند ساختمان‌اند. بسیاری از موزه‌ها تنها به یک موضوع اختصاص دارند، مثل «موزه قایق» در استان چشایر انگلستان و «موزه جهانی سیرک» در ایالت ویسکانسین ایالات متحده آمریکا.

کارکنان موزه‌ها وظایف گوناگونی دارند. آن‌ها تا جایی که می‌توانند به جمع‌آوری چیزهای دیدنی می‌پردازند به طوری که موزه گنجایش همه آن چیزها را ندارد و

کلمه موزه به معنای «پرستشگاه میوزها» است. یونانیان باستان روی تپه کوچکی در بیرون شهر آتن پرستشگاه کوچکی برای نه میوز (الهه‌های آموزش) ساختند. هر یک از این الهه‌ها پیروانی داشت که اغلب برای او هدیه می‌آوردند.

در سال ۲۸۰ قبل از میلاد بطلمیوس پادشاه مصر موزه‌ای در قصر خود در اسکندریه افتتاح کرد که در آن بزرگ‌ترین دانشمندان آن روزگار هم‌دیگر را می‌دیدند و در آن‌جا مشغول کار بودند. بنابراین کلمه موزه همواره با یادگیری همراه بوده است.

معمولاً خیلی از این اشیاء را در انبار موزه نگهداری می‌کنند. کارکنان موزه بهترین چیزهایی را که موزه در اختیار دارد به نمایش می‌گذارند تا مردم بتوانند آن چیزها را ببینند و از آن‌ها لذت ببرند و چیز یاد بگیرند.

کارکنان موزه نمایشگاه‌هایی ترتیب می‌دهند و به پرسش‌های مراجعه‌کنندگان پاسخ می‌دهند. آن‌ها درباره اشیای موزه به مطالعه و تحقیق می‌پردازند و همچنین آن اشیاء را تمیز نگاه می‌دارند و در صورتی که به هر یک از آن اشیاء صدمه‌ای برسد آن را مرمت می‌کنند. ۱۵

قدیمی‌ترین موزه عمومی جهان که هنوز باز است، موزه آتش مولین در آکسفورد است که در سال ۱۶۸۳ م [۱۰۶۲ ه.ش] تأسیس شد.

در بعضی از موزه‌ها یادگارها به صورت نوارهایی که تاریخ شفاهی را ثبت کرده‌اند، ثبت می‌شود.



## موسیقی

موسیقی، صدایی است در قالب الگویی سازمان یافته که مورد پسند شنونده قرار گیرد یا احساسات و حالات روحی را بیان کند. موسیقی ریتم، ملودی و هارمونی دارد. این عوامل به موسیقی عمق می دهند و امکان استفاده همزمان از چند ساز یا صدای انسان را فراهم می کنند. الگوهای به کار رفته در موسیقی، مدام در قالب ریتم، عبارات و اغلب یک سطر کامل یا قطعه ای از موسیقی تکرار می شوند. بخشی از لذت نواختن موسیقی یا گوش کردن به آن مربوط به شناختن همین تکرارهاست. موسیقی احساس رسیدن به پدیده ای آشنا را در ما القا می کند، و در عین حال ما را برای شنیدن چیزهای جدید آماده می سازد.

### سنت انتقال سینه به سینه

در بیش تر نقاط دنیا موسیقی را هیچ وقت جایی نمی نویسند، بلکه با نواختن، خواندن و شنیدن آن، آن را از استاد به شاگرد یا از والدین به فرزندان منتقل می کنند. این نوع موسیقی ممکن است هر چیزی از آوازهای ساده محلی گرفته تا راگهای پیچیده سرخپوستان را شامل شود، راگهایی که موسیقی دانان بسیار ماهر، براساس شکل های گوناگون موسیقی که طی صدها سال تکامل یافته اند، بدیهه سازی کرده اند.

### هارمونی

وقتی سازها یا صدای انسان ها در نت های متفاوت موسیقی با هم می نوازند یا می خوانند هارمونی دارند. هارمونی بر پایه آکوردها ایجاد می شود؛ آکورد یعنی یک رشته نت که با هم متناسب به نظر می رسند. هارمونی بسته به سلیقه یا سبک نوازنده تغییر می کند، و آهنگ سازان امروزی آکوردها و رشته هایی از نت ها را کنار هم قرار داده اند که شاید صد سال پیش بسیار عجیب به نظر می رسید. اما همان طور که چشم ما به مدل های جدید لباس عادت می کند، گوشمان هم به صداهای جدید عادت می کند. در موسیقی جاز و پاپ، نمادهای آکورد براساس ملودی نوشته می شوند و موسیقی دانان، موسیقی همراه را از روی این آکوردها تهیه می کنند.

### نوشتن موسیقی

هنگامی که کلمات را روی کاغذ می نویسیم، از نوعی رمز استفاده می کنیم. این حروف و جمله ها، افکار و صداهایی را که در ذهن نویسنده بوده به خواننده منتقل می کند. وقتی خواندن و نوشتن یاد نگرفته باشید، کلمات روی کاغذ درهم ریخته و بی معنی به نظر می رسند، اما وقتی این رمزهای نوشتنی را یاد بگیرید، می توانید پیغام هایش را درک کنید و خودتان هم با آن پیغام هایی بفرستید. نوشتن موسیقی هم همین طور است. یاد گرفتن آن کمی وقت می برد، چون فقط شامل چند علامت ساده نیست، اما همین که راه کشف رمز این نشانه ها را یاد بگیرید، دیگر می دانید که کدام نت ها را اجرا کنید، نت ها با کدام کلیدهای ساز نوشته می شوند، ریتم موسیقی چیست، چه سرعتی دارد، و غیره.

موسیقی روی مجموعه ای از خطها به نام خط حامل نوشته می شود. هر خط و فاصله نماینده یک صوت است. هر چه نت روی خط حامل بالاتری قرار بگیرد، صوت آن بالاتر است. صوت ها از حرف دو تا حرف سی به صورت دو، ر، می، فا، سل، لا و سی نامگذاری شده اند، به طوری که صوت ر بالاتر از صوت دو است، و این نظام به همین ترتیب ادامه دارد. این ترتیب بعد از این ۷ حرف تکرار می شود. فاصله هر نت با نت همنام قبلی یا بعدی، یک اکتاو نامیده می شود.

فاصله همه نت های دو، ر، می، فا، سل، لا و سی از نظر صدا با هم مساوی نیست. فاصله این نت ها با یک پرده است، یا نیم پرده (که تقریباً نصف یک پرده است).

گام مجموعه یک رشته پرده و نیم پرده است که با نظم خاصی ترتیب یافته اند. دو گام اصلی عبارتند از گام ماژور (که صدای شادی دارد) و گام مینور (که صدایی غمگین دارد). فاصله ها در گام ماژور از بالا به پایین عبارتند از پرده، پرده، نیم پرده، پرده، پرده، نیم پرده. ترتیب پرده ها و نیم پرده های گام مینور متفاوت است.

علامت کلید سل به این معناست که همه نت های بعد از آن بالای می میانی اند، مگر این که زیر خط حامل نوشته شوند. این نت ها را در پیانو با دست راست می نوازند.

علامت کلید فا به این معناست که همه نت های بعد از آن زیر می میانی اند، مگر این که بالای خط حامل نوشته شوند. این نت ها را در پیانو با دست چپ می نوازند.

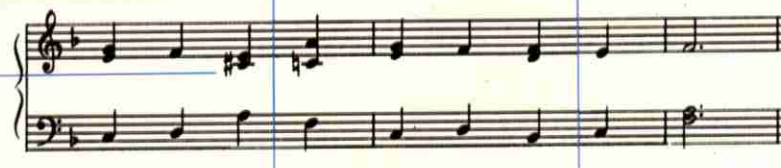
#### علامت گام

علامت بمل (b) بعد از کلید سل نشان می دهد که در این قطعه موسیقی، باید به جای نت ر، ر بمل نواخت.

#### علامت ضرب

علامت 4 بعد از علامت گام، نشان می دهد که هر میزان چهار ضرب (یا یک چهارم میزان) دارد. اولین و آخرین نت های این قطعه موسیقی لا هستند؛ یعنی کلید، لا ماژور است.

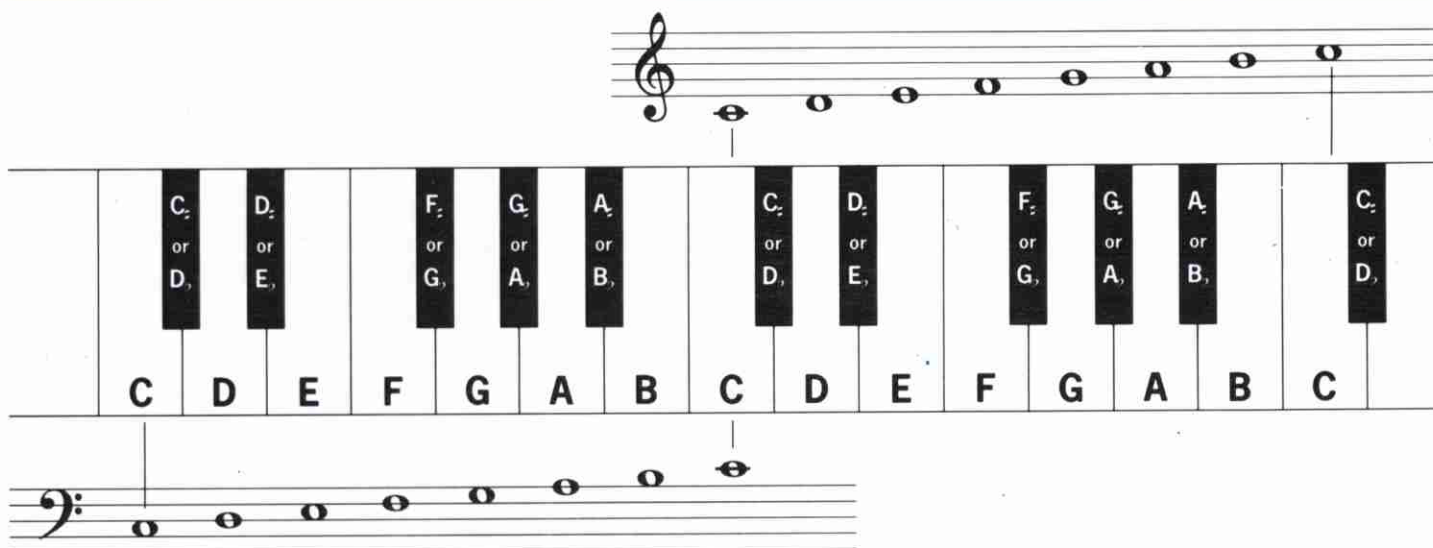
حروف بالای خط حامل نشان می دهد که باید کدام آکورد را با تون خواند. خط بالایی (بعد از کلید سل) آهنگ موسیقی است، و خط پایینی (بعد از کلید فا) هارمونی همراه آن است.



خطوط میزان هر چهار ضرب یک بار نوشته می شوند، و خطوط انتهایی (دو خط) برای پایان دادن قطعه موسیقی به کار می روند.

این حالت تصادفی، که باز هم این حالت عادی دارد، نشان می دهد که باید به جای نت ر بمل، نت ر نواخت.

این حالت تصادفی که در این حالت تصادفی که روی می بعدی قرار گرفته و حالت عادی دارد، نشان می دهد که دوباره باید می را نواخت.



هم جدا می‌کنند. آهنگ‌ساز برای نشان دادن تعداد ضرب‌های هر میزان، نوشتن موسیقی را با یک علامت ضرب (مثلاً  $\frac{4}{4}$ ) شروع می‌کند. عدد بالایی تعداد ضرب‌های میزان را نشان می‌دهد. عدد پایینی هم نشانه مدت هر ضرب است؛ مثلاً 4 به معنی سیاه (یک‌چهارم میزان)، و 8 به معنی چنگ (یک‌هشتم میزان) است.

### سرعت و حالت

تفسیر موسیقی همیشه بستگی به این دارد که هنرمند در برابر موسیقی چه واکنشی نشان دهد. به همین علت اجرای مجدد یک قطعه موسیقی هیچ وقت دقیقاً مثل اجرای بار اول نیست. اما در موسیقی اغلب کلمات و علامت‌هایی هستند که اجرا کننده را راهنمایی می‌کنند. این مطلب در مورد سرعت، یعنی تند یا کند اجرای موسیقی، اهمیت زیادی دارد. آهنگ‌سازان امروزی معمولاً سرعت را به صورت تعداد ضرب در دقیقه (مثلاً  $\frac{100}{\text{min}}$ ) می‌نویسند، اما روش دیگر، استفاده از کلمات برای توصیف سرعت موسیقی است.

علامت‌هایی هم هستند که برای بیان حالت روحی یا احساس مورد نظر آهنگ‌ساز به کار می‌روند. این علامت‌ها یا کلمات اغلب به زبان ایتالیایی‌اند. برخی از این علامت‌ها که برای ابراز حالت به کار می‌روند در زیر آمده‌اند. ۱۵

معنی	علامت	اصطلاح
بسیار ملایم	<i>pp</i>	پیانیسیمو
ملایم	<i>p</i>	پیانو
نسبتاً ملایم	<i>mp</i>	متزو - پیانو
نسبتاً بلند	<i>mf</i>	متزو - فورتِه
بلند	<i>f</i>	فورتِه
بسیار بلند	<i>ff</i>	فورتیسیمو
زیاد شدن تدریجی صدا	$\text{>}$	کُرِشندو
آرام شدن تدریجی صدا	$\text{<}$	دِکِرِشندو
مکث یا طولانی کردن نت	$\text{~}$	
شیرین		دُلِجه
پیوسته		لِگاتو
کوتاه و تیز		استاکاتو
	نقطه بالای نت	

ساده‌ترین گام را که گام می‌ماژور است در نمودار بالا می‌بینید. گاهی به کلید سل، سی کلف نیز گفته می‌شود. علتش این است که بخش میانی آن دور خط سی حلقه زده است؛ بر همین اساس می‌توان بقیه نت‌های خط حامل را پیدا کرد.

موسیقی معمولاً با اولین نت یک گام، که به آن نت کلید یا تونیک می‌گویند، شروع می‌شود و با همان نت پایان می‌یابد. صوت نت تونیک، کلید موسیقی است. اگر قطعه موسیقی در می تمام شود، این نت باید می‌ماژور یا می‌مینور باشد.

گاهی لازم است نت در وسط فاصله مثلاً بین لا و سی قرار گیرد. برای نوشتن آن از چیزی به نام حالت تصادفی استفاده می‌کنیم. علامت دی‌یز ( $\sharp$ ) در کنار نت روی خط حامل، آن را یک نیم‌پرده بالاتر می‌برد، در حالی که علامت بمل ( $\flat$ ) در کنار نت آن را یک نیم‌پرده پایین‌تر می‌آورد. بنابراین نتی را که بین لا و سی باشد می‌توان به صورت لا یا سی نوشت. اگر مثلاً قطعه خاصی از موسیقی در کلید سی ماژور باشد و بخواهیم تمام لاهای آن قطعه دی‌یز باشند، علامت دی‌یز را در آغاز خط حامل، روی خط لا می‌نویسیم. این علامت را علامت گام می‌گویند. همه کلیدها جز می‌ماژور و دو مینور علامت گامی از نت‌های دی‌یز یا بمل دارند.

### طول نت

برای نوشتن مدت زمان نواختن هر نت از علامت‌های خاصی استفاده می‌کنیم.

نام	علامت	تعداد ضرب
گردد (یک میزان کامل)	$\circ$	چهار ضرب
سفید (نصف میزان)	$\bullet$	دو ضرب
سیاه (یک‌چهارم میزان)	$\text{^}$	یک ضرب
چنگ (یک‌هشتم میزان)	$\text{^}$	نصف ضرب
دولا چنگ (یک‌شانزدهم میزان)	$\text{^}$	یک‌چهارم ضرب

### ریتم

معمولاً در هر قطعه موسیقی، الگوی تکرار ضرب‌های ریتم دوتایی، سه‌تایی یا چهارتایی‌اند. به این گروه‌بندی ضرب‌ها، میزان می‌گویند. این گروه‌ها را با خط عمودی‌ای به نام خط میزان روی خط حامل از

▲ در این جا گام می‌ماژور در کلید سل و فا به همراه نت‌های مربوط به آن روی صفحه کلید نشان داده شده است. نت‌های دو ر می‌فا سل لا سی کلیدهای سفید پیانو هستند. کلیدهای سیاه صوت‌های وسط (نیم‌پرده) اند، مانند صوت وسط می و فا یا صوت وسط لا یا سی، که دی‌یز و بمل نامیده می‌شوند.

کلید فا گاهی لای کلف نیز خوانده می‌شود، چون دو نقطه آن در بالا و پایین خط لا نوشته می‌شود.

اصطلاح	معنی
پرستو	خیلی تند
آلگرو	تند و زنده
آلگرتو	نسبتاً زنده
آندانته	ملایم
آداجیو	سنگین
لنتو	کند
لارگو	خیلی کند

در کشورهای دیگر، برای نام برخی صوت‌ها از حروف دیگری استفاده می‌کنند.



## موشک

موشک‌های عظیم، که ماهواره‌ها را به فضا می‌فرستند، و موشک‌های آتش‌بازی دقیقاً مانند هم کار می‌کنند. آن‌ها پر از سوختی هستند که می‌سوزد و مقدار زیادی گاز داغ ایجاد می‌کند. این گاز به سرعت منبسط می‌شود. نیروی ناشی از انبساط، گازها را به سمت پایین و موشک را به طرف بالا می‌راند. اگر بادکنکی را باد کنید و آن را رها کنید، می‌بینید که این کارها چگونه انجام می‌شود. هوا به بیرون رانده می‌شود و بادکنک به سمت دیگر حرکت می‌کند. بادکنک خیلی بالاتر از جایی که هست می‌رود، زیرا هوا رقیق است و می‌تواند در هر جهتی بگریزد. موشک‌های فضایی در جهت مستقیم حرکت می‌کنند، چون شیپوره‌ها گاز را هدایت و کنترل می‌کنند.

## موشک‌های فضایی

موشک‌های فضایی باید خیلی نیرومند باشند تا بتوانند از کشش قوی گرانش زمین بگریزند و فضاپیما یا ماهواره را به فضا بفرستند. آن‌ها معمولاً چندین طبقه دارند و واقعاً شبیه دو یا سه موشک‌اند که هر یک بالای دیگری قرار گرفته است. اولین طبقه، در کف، موشک را از روی زمین بلند می‌کند و به پیش می‌برد تا سوخت آن تمام شود. سپس به پایین سقوط می‌کند و موتورهای طبقه دوم کار خود را آغاز می‌کنند و بدین ترتیب این کار ادامه می‌یابد. بنابراین، موشک بار غیرضروری به فضا حمل نمی‌کند. بیش‌تر موشک‌ها خیلی گران‌اند زیرا فقط یک بار از آن‌ها استفاده می‌شود، اما در صورت استفاده از شاتل فضایی فقط مخزن سوخت از بین می‌رود. سایر قسمت‌های موشک به زمین بازمی‌گردد و دوباره از آن‌ها استفاده می‌شود.

## سوخت موشک

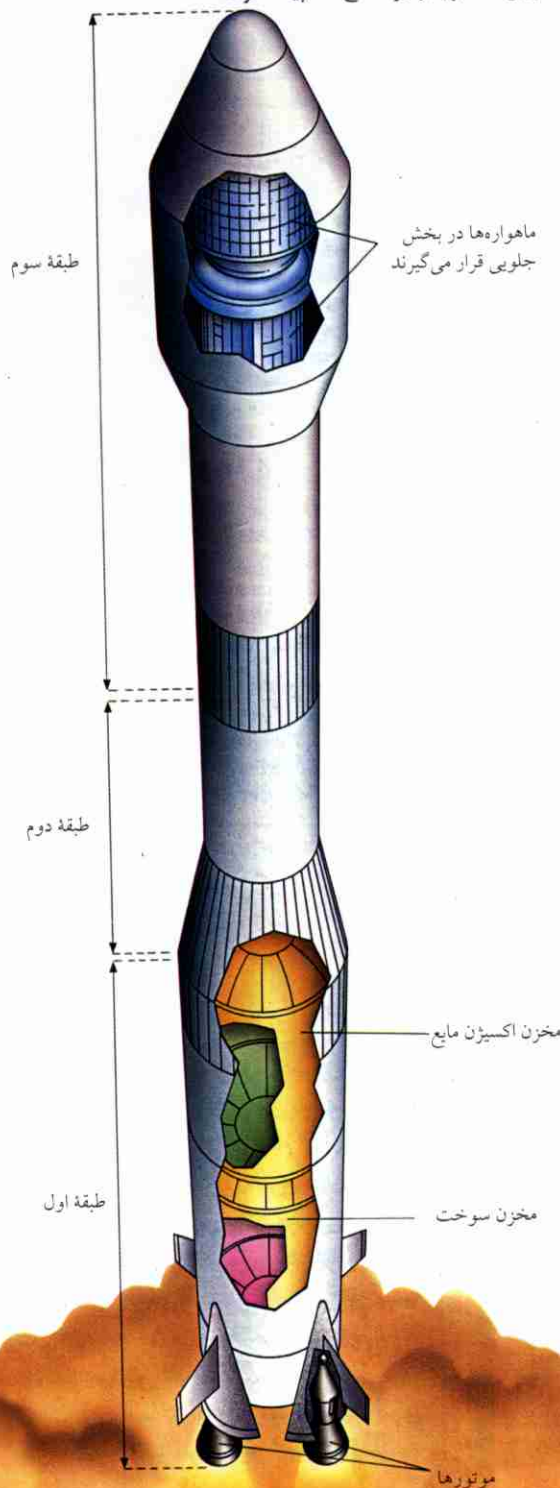
در بعضی از موشک‌ها از سوخت جامد لاستیک‌مانند استفاده می‌شود. این موشک‌ها اغلب موشک کمکی‌اند؛ یعنی موشک‌هایی اضافی که در کنار موشک اصلی نصب می‌شوند. با وجود این، بیش‌تر موشک‌های فضایی از سوخت‌های مایع پرانرژی استفاده می‌کنند که در داخل مخازن عظیمی در موشک پر شده‌اند. سوخت بدون اکسیژن نمی‌سوزد، بنابراین مخزن دیگری اکسیژن حمل می‌کند. موشک‌ها تنها موتورهایی هستند که در فضا کار می‌کنند، می‌دانیم که در آن‌جا هوا برای تأمین اکسیژن وجود ندارد. موتورهای جت هواپیماها باید از اکسیژن موجود در هوا استفاده کنند، بنابراین نمی‌توانند در فضا کار کنند.

## تاریخچه

اولین موشک‌ها تقریباً ۱۰۰۰ سال پیش در چین ساخته شد. آن‌ها شبیه موشک‌های آتش‌بازی امروزی بودند، آن‌ها را بر سر پیکان‌ها قرار می‌دادند و در نبردها به کار می‌بردند. از موشک‌ها بعداً برای نجات جان انسان‌ها، به عنوان نشانه گیر افتادن در وضعیت اضطراری استفاده می‌شد. در ۱۹۲۶ م [۱۳۰۵ ه. ش.] رابرت گودار اولین موشک

را که با سوخت مایع کار می‌کرد، پرتاب کرد. موشک جنگی ۷۲ آلمان در ۱۹۴۲ م [۱۳۲۱ ه. ش.] ساخته شد و اولین موشکی بود که می‌توانست به فضا برود، اما تا ۱۹۵۷ م [۱۳۳۶ ه. ش.] سفر به فضا میسر نشد تا این که یک موشک روسی اولین ماهواره را به فضا پرتاب کرد. در ۱۹۶۹ م [۱۳۴۸ ه. ش.] موشک عظیم امریکایی ساترن ۵ اولین فضاپرد را بر سطح ماه پیاده کرد. ۱۲

► موشک آریان می‌تواند ۲ یا ۳ ماهواره را همزمان در مدار قرار دهد.





## موش‌ها



▲ موش جهنده استرالیایی پوششی از موهای حنایی دارد که با رنگ لانه صحرایی‌اش متناسب است.



◀ موش چوب در اروپا در بسیاری از زیستگاه‌های طبیعی یافت می‌شود و در بعضی از نواحی فراوان‌ترین گونه پستان‌دار است. با این همه به‌ندرت به صورت آفت درمی‌آید.

موش‌ها، مانند خر‌موش‌ها و همسترها، جونده‌اند. بیش‌تر موش‌ها تماس اندکی با انسان دارند. تنها یک گونه از آن‌ها یعنی موش خانگی، به آفتی جهانی تبدیل شده و موجب خرابی و انتشار بیماری‌هاست. موش‌ها می‌توانند هر جا که انسان زندگی می‌کند، زندگی کنند و به سرعت با محیط جدید سازگار می‌شوند و تولیدمثل می‌کنند. در نواحی سرد و مرطوب موش‌ها در خانه‌ها پناه می‌گیرند. در جاهای دیگر می‌توانند بیرون از خانه زندگی کنند و اغلب مجراهایی حفر می‌کنند که محلی به عنوان لانه، بخش‌هایی برای انبار کردن غذا و چندین راه خروج برای فرار از دشمنان متعدد دارد.

بیرون از خانه، موش‌ها معمولاً شب‌ها فعال‌اند و از میوه‌ها، دانه‌ها و ریشه گیاهان تغذیه می‌کنند. آن‌ها در داخل خانه، تقریباً در تمام اوقات فعال‌اند و هر چه پیدا کنند می‌خورند. حتی صابون و چسب نیز گاهی بخشی از غذای موش خانگی را تشکیل می‌دهد. آن‌ها اغلب، بسیار بیش‌تر از آن‌چه می‌خورند آسیب می‌رسانند و به‌خصوص با جوییدن سیم‌های برق مشکل ایجاد می‌کنند. از موش‌ها نیز مانند خر‌موش‌ها به طور گسترده به عنوان جانور آزمایشگاهی استفاده می‌شود. موش‌ها به عنوان جانور دست‌آموز نیز طرفداران زیادی دارند. ۱۸

## موش‌های پوزه‌دراز

موش‌های پوزه‌دراز را می‌توان به راحتی از روی بینی بلند و چشم‌های کوچکشان تشخیص داد. این جانوران، پر تحرک‌ترین پستان‌داران‌اند و روز و شب برای به دست آوردن غذا شکار می‌کنند. بینایی آن‌ها ضعیف است، ولی از حس بویایی‌شان خیلی خوب استفاده می‌کنند. بیش‌تر موش‌های پوزه‌دراز اروپایی نیاز دارند که هر روز به اندازه وزن خودشان حشره یا کرم حشره بخورند. بعضی از آن‌ها اگر چهار ساعت غذا نخورند از گرسنگی می‌میرند.

معمولاً نمی‌توانیم موش پوزه‌دراز را ببینیم. ولی ممکن است صدای راه رفتنش را در میان برگ‌هایی که از درخت ریخته، یا صدای جیغ‌های کوتاهش را، که بیش‌تر مردم فکر می‌کنند صدای حشره است، بشنویم. موش‌های پوزه‌دراز با بوی بدی که از خود خارج می‌کنند در برابر مهاجمان دفاع می‌کنند، به همین دلیل برای پستان‌دارانی مانند راسو و گربه غذای دلچسبی نیستند. اما پرندگان، که حس بویایی ضعیفی دارند، از خوردن این موش‌ها ناراحت نمی‌شوند، و معمولاً می‌توان باقی‌مانده‌های آن‌ها را در لانه جغدها یا پرندگان صیاد پیدا کرد. ۱۹

همچنین نگاه کنید به



جوجه تیغی‌ها  
موش‌های کور

پراکندگی  
تقریباً در تمام دنیا  
تعداد فرزند  
در حدود ۶  
طول عمر  
بیش‌تر موش‌های پوزه‌دراز بیش از یک سال زنده نمی‌مانند.  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده پستان‌داران  
راسته حشره‌خواران  
تیره موش‌های پوزه‌دراز  
تعداد گونه‌ها ۲۴۶

▼ موش پوزه‌دراز کوتوله اروپایی یکی از کوچک‌ترین پستان‌داران است. این عکس دو برابر اندازه واقعی آن را نشان می‌دهد.



همچنین نگاه کنید به



چونندگان  
خرموش‌ها  
موش‌های صحرایی



## موش‌های زمستان‌خواب

موش‌های زمستان‌خواب، جوندگانی کوچک و تپل با دمی پشمالو هستند. این جانوران سیل‌های بلند و چشمان درشتی دارند که اغلب به دلیل وجود حلقه سیاهی از خز به دور آن‌ها درشت‌تر هم به نظر می‌رسند. آن‌ها از صخره‌ها و درخت‌ها خوب بالا می‌روند و معمولاً در درخت‌زارها یا مناطق صخره‌ای زندگی می‌کنند.

بیش‌تر موش‌های زمستان‌خواب زمستان‌خوابی می‌کنند و به خواب عمیقی فرو می‌روند که در زمستان‌های سرد گاهی بیش از ۶ ماه طول می‌کشد. موش‌های زمستان‌خواب در طول روز چرت می‌زنند و شب‌ها در جستجوی غذاهایی مثل دانه‌های مغزدار، میوه و نیز حشره‌ها و عنکبوت‌ها از لانه خارج می‌شوند. یک گونه از آن‌ها، به نام موش زمستان‌خواب چاق یا خوراکی، را رومی‌ها برای خوردن پرورش می‌دادند. ❧

همچنین نگاه کنید به

جوندگان  
زمستان‌خوابی

## پراکندگی

اروپا، آفریقا و آسیا  
اندازه

تا ۳۴ سانتی‌متر با دم (موش زمستان‌خواب خوراکی). طول تنها موش زمستان‌خواب بریتانیا، یعنی موش زمستان‌خواب فندق‌خوار، گاهی فقط ۱۱/۵ سانتی‌متر است.

## تعداد بچه

حدود ۳-۴ (گاهی دو توله در یک فصل)

## طول عمر

۳-۶ سال در طبیعت

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته جوندگان

خانواده گلپریده

تعداد گونه‌ها در حدود ۸

❧ موش زمستان‌خواب درختی برای چسبیدن به شاخه‌ها به هنگام بالا رفتن از درخت و یافتن غذا از پاهای خود استفاده می‌کند. دم پشمالوی جانور نمی‌تواند شاخه را بگیرد اما در حفظ تعادل مؤثر است.

## موش‌های صحرایی

موش‌های صحرایی ممکن است با موش‌های خانگی اشتباه شوند، ولی تفاوتشان با موش‌های خانگی در این است که دم و صورت کوتاه و چشم‌ها و گوش‌های کوچک دارند. این موش‌ها معمولاً گیاهان بسیار سخت را می‌خورند. برای این کار، دندان‌هایی دارند که در تمام طول عمرشان رشد می‌کند و فرسودگی ناشی از جویدن غذای ناگوار را جبران می‌کند. موش‌های صحرایی به‌ندرت بیش از یک سال زنده می‌مانند، ولی بیش‌تر ماده‌ها در همین مدت چندین بار بچه به دنیا می‌آورند. بیش‌تر این بچه‌ها را روباه‌ها، جغدها یا دیگر مهاجمان می‌خورند، ولی گاهی تعداد موش‌هایی که زنده می‌مانند آن‌قدر هست که تعداد موش‌ها بسیار افزایش یابد. موش‌های صحرایی در قسمت‌های شمالی زمین زندگی می‌کنند.

بعضی از موش‌های صحرایی شمالی به لنینگ مشهورند. معمولاً تعداد این جانوران ناگهان افزایش می‌یابد و سپس دوباره به مقدار اولیه کاهش پیدا می‌کند. ❧



❧ موش ساحلی گونه رایج در بیش‌تر نقاط اروپا و آسیاست. این جانور مانند بیش‌تر موش‌های صحرایی غالباً در طول روز فعال است. در بین گیاهان سخت یا درون نقب‌ها زندگی می‌کند. موش ساحلی برای خود انبار غذا درست می‌کند و گاهی ذخیره خود را در لانه‌های قدیمی پرندگان مخفی می‌کند.

همچنین نگاه کنید به



جوندگان

## پراکندگی

آمریکای شمالی و مرکزی، اروپا و آسیا

## بزرگ‌ترین

کرموش، طول سر و بدن تا ۳۲/۵ سانتی‌متر

## کوچک‌ترین

طول سر و بدن کم‌تر از ۸ سانتی‌متر

## تعداد فرزند

تا ۱۲

## طول عمر

بین یک تا دو سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته جوندگان

تعداد گونه‌ها ۱۱۰

## موش‌های کور

موش‌های کور جانوران پرجنب و جوشی هستند که نقب می‌زنند و بیش‌تر عمرشان را در زیر زمین می‌گذرانند. این جانوران در نقب‌های درازی زندگی می‌کنند که عمقشان حداکثر ۱ متر است. موش‌های کور هر روز باید تقریباً به اندازه نصف وزن خودشان غذا بخورند. این جانوران بیش‌تر از کرم‌ها و حشرات خاک تغذیه می‌کنند.

موش‌های کور برای نقب زدن آفریده شده‌اند. بدنشان کلفت و قوی است و پاهای کوتاهی دارند. موی بدنشان کوتاه و مخملی است تا بتوانند در نقب‌هایشان به سمت جلو یا عقب حرکت کنند و جهت خواب موهایشان به هم نخورد. موش‌های کور شنوایی خیلی خوبی دارند. اما گوش‌هایشان راست نیست تا به سقف نقب گیر نکنند. بعضی از

## طول عمر

در حدود ۴ سال

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته حشره‌خواران

تیره موش‌کوران

تعداد گونه‌ها ۲۵

## پراکندگی

اروپا، شمال آسیا و آمریکای شمالی

## اندازه

طول سر و بدن در حدود ۷ تا ۱۸ سانتی‌متر

## تعداد فرزند

در حدود ۵ تا حدود ۷ هفتگی شیر می‌خورند.

موش‌های کور واقعاً کورند. بعضی دیگر مثلاً موش‌های کور شمال اروپا، فقط می‌توانند تاریکی را از روشنی تشخیص بدهند. اما از این بابت مشکلی ندارند، چون در زیر زمین که نوری نمی‌تابد، داشتن چشم هم فایده‌ای ندارد. در عوض نقاط بسیار حساسی به خصوص روی بینی، دست و دمشان دارند که از روی کوچک‌ترین حرکتی می‌فهمند غذا نزدیک است.

موش‌های کور جانوران تنهایی هستند و اگر دو تا موش کور به هم برسند با هم می‌جنگند. حتی وقتی یک موش کور نر دنبال جفتی می‌گردد، وقتی به ماده‌ای نزدیک می‌شود اول به او حمله می‌کند. ۱۲

همچنین نگاه کنید به



دست و پا  
جوجه تیغی‌ها  
موش‌های پوزه‌دراز



## مولکول

همهٔ مواد از اتم‌های ریزی ساخته شده‌اند که به صورت گروه‌هایی به نام مولکول به هم متصل شده‌اند. بعضی مولکول‌ها اتم‌های مانند هم دارند. مثلاً هر مولکول گاز اکسیژن دو اتم اکسیژن دارد. مولکول‌های دیگر مخلوطی از اتم‌های متفاوت‌اند. موادی که از این مولکول‌ها ساخته می‌شوند با اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها کاملاً متفاوت‌اند. مثلاً مولکول‌های آب یک اتم اکسیژن و دو اتم هیدروژن (یعنی گاز دیگری) دارند. اما آب مایع و یخ به هیچ وجه شبیه این دو گاز نیستند!

مولکول‌های سریع  
مولکول‌های هوای اطراف ما  
سرعتی در حدود ۵۰۰ متر بر ثانیه  
(۱۸۰۰ کیلومتر بر ساعت) دارند.

کوچک‌ترین مولکول  
یک مولکول هیدروژن فقط دو اتم  
هیدروژن دارد که کوچک‌ترین  
اتم هاست.

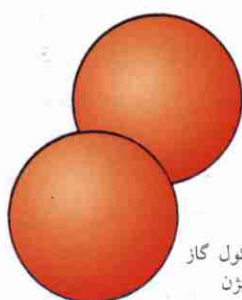
## مولکول‌های غول‌پیکر

ساده‌ترین مولکول‌ها دو یا سه اتم دارند. اما مولکول‌های بزرگ‌تری هستند که از اتم‌های مختلفی ساخته شده‌اند که به شکل پیچیده‌ای به هم وصل‌اند. گیاهان و جانوران مولکول‌های غول‌پیکری دارند که از مولکول‌های کوچک‌تر ساخته شده‌اند. این مولکول‌ها ممکن است از هزاران یا حتی میلیون‌ها مولکول تشکیل شده باشند که به صورت زنجیرهای بلند یا صفحه‌های پهن یا به شکل مارپیچی به هم متصل‌اند. بعضی از این‌ها آن‌قدر بزرگ‌اند که با میکروسکوپ‌های الکترونی قوی دیده می‌شوند. ۱۷

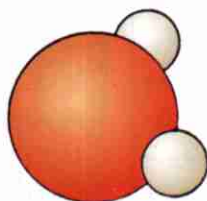
## به هم چسبیدن مولکول‌ها

در مواد جامد مولکول‌ها خیلی محکم کنار هم قرار گرفته‌اند بنابراین مواد به شکل ثابتی پیوسته نگه داشته می‌شوند. در حالت مایع نظیر آب مولکول‌ها خیلی شل‌تر کنار هم قرار گرفته‌اند. بنابراین شکل

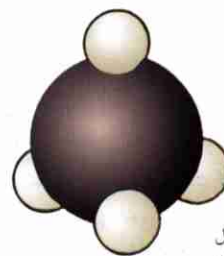
▼ دانشمندان چنین مدل‌هایی را  
به کار می‌برند تا نشان دهند که  
چگونه اتم‌ها به هم متصل  
می‌شوند و مولکول تشکیل  
می‌دهند.



مولکول گاز  
اکسیژن



مولکول آب



مولکول  
گاز متان



اتم هیدروژن



اتم اکسیژن



اتم کربن

همچنین نگاه کنید به



اتم  
دی.ان.ا.  
عناصر



## موم

موم‌ها موادی طبیعی و چرب به رنگ زرد یا سفیدند. موم‌ها انواع مختلفی دارند. بعضی از آن‌ها از گیاهان یا جانوران و بعضی‌ها از مواد معدنی ساخته می‌شوند. همهٔ موم‌ها نرم‌اند و هنگامی که آن‌ها را گرم کنیم ذوب می‌شوند و با شعله‌ای دودزا و زردرنگ می‌سوزند. موم‌ها در آب حل نمی‌شوند و هنگامی که روی سطح صافی پخش شوند یک لایهٔ ضدآب تشکیل می‌دهند.

## موم‌های معدنی

موم شمع (موم پارافین) یک موم معدنی است. این موم از نفت خام یا سنگ نفت‌زا (پلمه‌سنگ) ساخته می‌شود. موم شمع در دمای پایین ذوب می‌شود؛ دمای ذوب آن در حدود ۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد است. هنگامی که به حالت مایع است می‌توان آن را رنگ کرد و در قالب‌های مختلفی ریخت و انواع شمع و مجسمه‌های مومی ساخت. گاهی اوقات کاغذ را موم‌اندود می‌کنند تا پاکت‌های غیرقابل نفوذ، برای خوردنی‌هایی نظیر کورن‌فلکس که باید ترد باقی بماند، به دست آید. بیش‌تر موم‌های جلادهنده موم پارافین دارند.

## موم‌های جانوری

موم زنبور فراوان‌ترین موم جانوری است. این موم را زنبورهای



تولید می‌کنند که برای ذخیره کردن عسل حجره‌های کوچکی می‌سازند. وقتی یکی از این حجره‌ها پر شد با یک کلاهک مومی بسته می‌شود. موم زنبور مانند موم پارافین برای جلا دادن چوب به کار می‌رود. حتی ما انسان‌ها نیز موم می‌سازیم. در گوش‌های ما مادهٔ مومی زردرنگی تشکیل می‌شود. این ماده مانع ورود ذرات گردوغبار به گوش‌ها می‌شود.

## موم‌های گیاهی

موم گیاهی در پوست بعضی از درختان ساخته می‌شود. یکی از انواع آن موم «کارناوبا» است که از پوست نخل برزیلی به دست می‌آید. گاهی از موم کارناوبا برای جلا دادن چرم استفاده می‌کنند تا آن را ضدآب کنند. ۱۷

همچنین نگاه کنید به



زنبورهای عسل  
شمع

در ۱۹۵۶م [۱۳۳۵ ه.ش. قانون هوای پاکیزه استفاده از زغال سنگ را در بخاری‌ها در مرکز لندن غیرقانونی اعلام کرد. کارخانه‌ها نیز موظف شدند دود خروجی از دودکش‌هایشان را کاهش دهند تا دیگر مه‌دود ایجاد نشود.



همچنین نگاه کنید به



آب  
آلودگی

## مه

مه شبیه ابر رقیقی بر روی زمین است. در هوای مه آلود نمی‌توانید فاصله‌های خیلی دور را ببینید و هوا مرطوب است. زیرا مه از قطرات ریز آب موجود در هوا به وجود می‌آید.

در هوا همیشه مقداری آب هست. بیش‌تر این آب به صورت گازی است که «بخار آب» نامیده می‌شود. وقتی آب کتری می‌جوشد، می‌توانید بخار آب را ببینید که در هوا ناپدید می‌شود. اگر بخار آب را سرد کنیم، به قطرات ریز آب تبدیل می‌شود و مه به وجود می‌آید.

صبح زود زمین سرد است و بنابراین دمای هوای بالای آن نیز کم می‌شود و مه پدید می‌آید. اگر باد شدیدی بوزد، مه تشکیل نمی‌شود، بلکه به سبب وزش باد پراکنده می‌شود. وقتی خورشید بالا می‌آید، هوا را گرم می‌کند و مه به گاز تبدیل می‌شود. زمانی که در شهرهای بزرگ مه پدید می‌آید، این مه با هوای آلوده مخلوط می‌شود و مه‌دود به وجود می‌آورد. مه‌دود نیمی مه و نیمی دود است. ۲

◀ ماشین‌ها و چراغ جلو آن‌ها در مه غلیظ در آلمان.

## مهره داران

مهره داران جانورانی هستند که ستون مهره دارند. در تمام مهره داران، ستون مهره ها و سایر استخوان های اسکلت از بدن محافظت می کنند. دنده ها و جمجمه نیز از اندام های بدن محافظت می کنند.

تعداد انواع بی مهره گان (جانوران بدون ستون مهره) از مهره داران بسیار بیش تر است، اما تقریباً همه مهره داران از بی مهره گان بزرگ تر و پیچیده ترند. مهره داران پنج رده بزرگ دارند.

**ماهی ها** خونسردند و در آب زندگی می کنند. با آبشش تنفس می کنند و در بیش تر موارد ماهی ماده تعداد بسیار زیادی تخم می گذارد که معمولاً از آن ها مواظبت نمی کند.

**دوزیستان** خونسردند و به شکل نوزاد دوزیست از تخم بیرون می آیند. در آب زندگی می کنند و بعداً به جانور بالغی تبدیل می شوند که معمولاً در خشکی زندگی می کند. دوزیستان پوستی نرم و مرطوب دارند و معمولاً در نزدیکی آب باقی می مانند.

**خزندگان** خونسردند و بیش تر آن ها تمام عمر خود را در خشکی می گذرانند، هرچند برخی از آن ها، مانند تمساح، در آب زندگی می کنند. جانور ماده تخم های پوسته دار می گذارد و بچه ها پس از بیرون آمدن از تخم به جانوران بالغ کوچکی شباهت دارند. **پستان داران** خونگرم اند و از این رو، می توانند حتی در مناطق سردسیر جهان فعال باشند. انواع انگشت شماری از آن ها تخم گذارند اما در بیش تر موارد، بچه آن ها زنده به دنیا می آید و شیر می خورد.

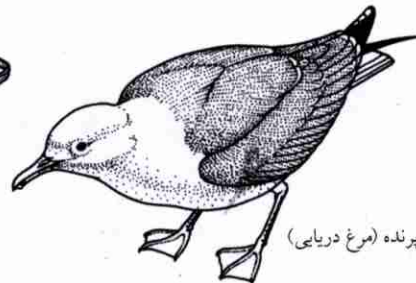
**پرنده گان** جانوران خونگرم بال داری هستند که بدن آن ها از پر پوشیده شده است. پرنده گان تخم گذارند و بچه های خود را گرم نگه می دارند و از آن ها مواظبت می کنند. **۷**



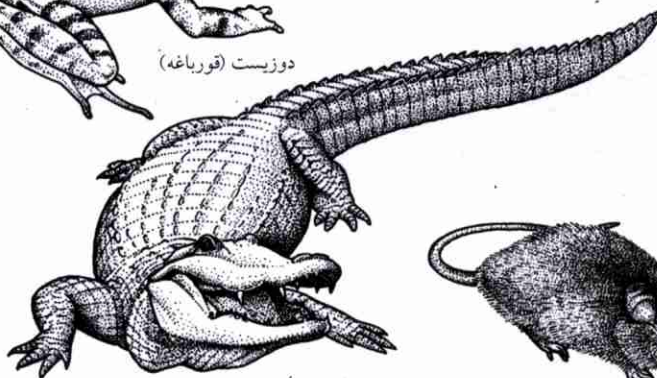
ماهی (ماهی خال مخالی)



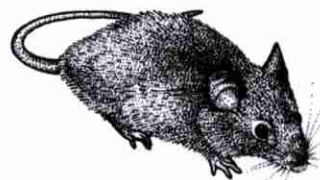
دوزیست (قورباغه)



پرنده (مرغ دریایی)



خزنده (کروکودیل)



پستان دار (موش خانگی)

شاخه طناب داران  
زیرشاخه مهره داران

می توانید ببینید که مهره داران نسبت به شاخه های دیگر در کجای جدول مقالة جانوران قرار دارند.

همچنین نگاه کنید به

اسکلت	جانوران
بدن انسان	خزندگان
بی مهره گان	خون گرمی
پرنده گان	دوزیستان
پستان داران	ماهی ها

## مهندس

مهندسان ماشین ها و سایر تجهیزات را طراحی می کنند، می سازند و تعمیر می کنند. مهندسی رشته های بسیار متنوعی دارد.

**مهندس مکانیک** با موتورها و ماشین ها سروکار دارد.

**مهندس برق** مسئول نیروگاه های برق، مولدها و تجهیزات الکترونیکی مانند فرستنده های رادیویی و تلویزیونی است.

**مهندس عمران** بر ساخت تونل ها، جاده ها، سد ها و راه آهن ها نظارت می کند.

**مهندس سازه** با سازه های بتنی و فولادی ساختمان ها و پل های بزرگ سروکار دارد.

**مهندس شیمی** مسئول واحدهای شیمیایی تولیدکننده فراورده هایی نظیر کودهای شیمیایی، پلاستیک ها و نفت است.

**مهندس هسته ای** با نیروگاه های هسته ای سروکار دارد.

**مهندس دریایی** کشتی ها و زیردریایی ها را طراحی می کند.

**مهندس هوا فضا** با هواپیما سروکار دارد.

**مهندس کامپیوتر** با کامپیوترها و تجهیزات مربوط به آن ها

مهندسان بزرگ

سر ایزامبارد کینگدام بروئل بزرگ ترین و موفق ترین کشتی های بخاری زمان خود را طراحی کرد و ساخت. ساخت راه آهن بزرگ غرب نیز به عهده او بود.

سر آلف ایزیکو نیز مهندسی بود که پایه ای از مشهورترین خودروهای کوچک بریتانیایی از جمله موریس مینور و مینی آستین را طراحی کرد.

همچنین نگاه کنید به

تکنولوژی  
تولید انبوه  
طراحی  
مواد

سروکار دارد.

مهندسان بر روی بسیاری از تجهیزاتی که شما در منزلتان دارید کار کرده اند. مثلاً هنگامی که شرکتی تصمیم به ساخت یک ماشین لباسشویی جدید می گیرد، از مهندس کمک می گیرد. **مهندس طراح** مشخص می کند که ماشین چگونه کار کند، چگونه قطعه ها با یکدیگر جفت و جور شوند، چگونه از بهترین مواد استفاده شود و چگونه هزینه ها پایین نگه داشته شوند. سپس **مهندس تولید** می اندیشد که چگونه می توان ماشین طراحی شده را بر روی خط تولید ساخت. مهندس تولید تصمیم های زیادی باید بگیرد: ساده ترین، سریع ترین و ارزان ترین راه برای ساخت ماشین چیست؟ چگونه تعداد زیادی از آن ها را می توان پشت سرهم ساخت به طوری که همگی به خوبی کار کنند؟ سرانجام، هنگامی که ماشین فروخته شد، باید تعمیرات و نگهداری آن را عهده دار شوند. شخصی که برای انجام این کار به منزل شما می آید **مهندس تعمیرکار** نامیده می شود. **۸**



## مهندس معمار

مهندسان معمار آفریننده طرح بناها هستند. فرق بنای طراحی شده با غار آن است که طرح آن را مهندس معمار ریخته و پیش از شروع هر گونه کار ساختمانی، بارها، برای آن نقشه کشیده و ماکت ساخته است. این بنا ممکن است خانه‌ای برای یک خانواده یا مجتمعی آپارتمانی برای چند خانواده کوچک و بزرگ باشد. همچنین ممکن است مدرسه، سالن اسکی روی یخ، ایستگاه اتوبوس، مهمانخانه، بنای مذهبی، بازارچه، یا فرودگاه باشد. هر نوع ساختمان و هر محل جدیدی برای احداث ساختمان مسئله‌های خاص خود را دارد.

## مهندس معمار و فضا

سروکار مهندسان معمار، از یک طرف با مصالح ساختمانی است و از طرف دیگر با فضا و شکل و

▼ «خانه آشپار» خانه‌ای است که فرانک لویدرایت، در ۱۹۳۶ م (۱۳۱۵ ه.ش.) برای ادگار کافمن و خانواده‌اش، در پنسیلوانیای امریکا، طراحی کرد.



▲ گاهی، بچه‌ها کلبه‌ها یا لانه‌هایی در میان درختان، روی خرابه‌ها، یا زیر میز درست می‌کنند. ساخت و اندازه این کلبه‌ها بستگی به این دارد که آن‌ها را در کجا بسازند و چه چیزهایی برای ساختنشان پیدا کنند.



◀ بنای لوید در شهر لندن که ریچارد راجرز آن را طراحی کرده و در ۱۹۸۶ م (۱۳۶۵ ه.ش.) به اتمام رسیده، مخصوص دفاتر کار است. یک هسته مرکزی ۱۲ طبقه، یک چاه روشنایی مرکزی، و شش برج تأسیسات دارد. آسانسورها و پلکان‌ها، لوله‌های فاضلاب و دستگاه‌های تهویه مطبوع، همه، از بیرون دیده می‌شوند.

نور، دیوارها، سقف‌ها، کف‌ها، راه‌پله‌ها و درها همراه با اسباب و ائانه شکل‌های ساختمان را به وجود می‌آورند. نور یا طبیعی است یا مصنوعی. با استفاده از شکل و نور مهندس معمار طرح ساختمانی را می‌ریزد که هم کار کردن و زندگی کردن در آن و هم نگاه کردن به آن خوشایند باشد. فضاهای هر ساختمان کارکردهای گوناگون دارند و هر کدام احساس خاصی برمی‌انگیزند. بناهای مطلوب، در درون و بیرون خود، فضاهایی دلپذیر دارند.



همچنین نگاه کنید به



آجر  
بتن  
ساختمان  
طاق





◀ خانه‌ای که معمار هلندی، پی‌یت بلوم، طراحی کرده و در هلند ساخته شده است. در طرح این خانه، تا اندازه‌ای از خانه‌های روی درخت الهام گرفته شده؛ سطح مسکونی از زمین بالاتر و حجم‌های آن غیرعادی است.

#### ▼ «اونیته دیبتاسیون»

(واحد مسکونی) که لوکوربوزیه به صورت آپارتمان، برای سکونت ۱۶۰۰ نفر، در ۱۹۴۷ م [۱۳۲۶ ه. ش.] در مarse فرانسه طراحی کرد. «خانه آشپز» و «اونیته دیبتاسیون» هر دو، عمدتاً از بتن ساخته شده‌اند، ولی محیط و فضای آن‌ها کاملاً با هم فرق دارد.



### مهندس معمار و تکنولوژی

مصلح ساختمانی جدید مانند پوشش بام، خرابای سقف، در، پنجره، لوله فاضلاب و ناودان، به اندازه‌های استاندارد در کارخانه ساخته می‌شود. آجر را هم می‌توانند یک شکل و یک اندازه بسازند. هر مقدار بتن آماده را هم هر جا خواسته شود می‌آورند و می‌ریزند. مهندس معمار باید بداند مناسب‌ترین مصالح برای ساختمان مورد نظرش چیست و اجزای تشکیل‌دهنده آن، هر کدام، چه قیمتی دارد. او باید در طراحی ساختمان از آخرین پیشرفت‌های تکنولوژی استفاده کند. گاهی مهندس معمار می‌تواند به پیدا کردن راه‌حل تازه‌ای برای یک مسئله، مثلاً، پوشاندن فضایی بزرگ با سازه‌ای سبک، بدون پر کردن فضا با ستون‌های قطور، کمک کند.

### آراء و نظریات

عمر ساختمان زیاد است و به دلایل متعدد ممکن است داخل یا خارج آن نیاز به تغییر پیدا کند. مردم هم در طول زمان، نظرشان نسبت به ساختمان عوض می‌شود. هنگامی که در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ م [دهه‌های ۱۳۳۰ و ۱۳۴۰ ه. ش.] نخستین بار، آپارتمان‌های بلندمرتبه ساخته شد، مهندسان معمار و شهرساز انگلستان آن‌ها را راه‌حل مناسبی برای اسکان مردمی که در شهرها زندگی می‌کردند، دانستند. اما بعضی از خانواده‌هایی که در این ساختمان‌ها زندگی می‌کردند راحت نبودند. داخل خانه‌های ردیفی قدیمی عهد ویکتوریا کهنه و تاریک می‌نمود، اما قابل نوسازی بودند. برای ایجاد نور و فضای بیش‌تر می‌شد دیوارهای داخلی آن‌ها را برداشت. به همین دلیل آن‌ها دوباره ارزش پیدا کردند.

بارها، طرز ساختمان مدارس، کارخانه‌ها، بناهای مذهبی، مغازه‌ها و سایر انواع بناها عوض شده است. اگر دلیل مطلوبیت یک ساختمان را بفهمیم، می‌توان گفت چیزی از معماری یاد گرفته‌ایم. اولین تأثیراتی که یک ساختمان در ما می‌گذارد، نمی‌تواند بیان‌کننده سیر تحولی باشد که در پشت ظاهر مطلوب امروزی آن قرار دارد. چه‌بسا لازم است تاریخ آن را مرور کنیم تا بدانیم اول‌بار به چه منظوری آن را ساخته‌اند. ۲۴

► معمار بریتانیایی، مایکل هاپکینز، برای ساختن سایبانی مرکزی جهت بنای پژوهشگاه شلومبرگر در کیمبریج انگلستان، در سال ۱۹۸۵ م [۱۳۶۴ ه. ش.] از الیاف شیشه‌ای اندوده به تفلون استفاده کرد.





## میانگین

بیشتر میانگین‌هایی که درباره آن‌ها چیزهایی می‌شنوید یا می‌خوانید از نوع معدل اند مانند میانگین دما، میانگین دستمزدها، و میانگین امتیازات به دست آمده در ورزش.

اشکالی که در مورد معدل وجود دارد این است که گاه نتیجه‌ای به دست می‌دهد که درست و منصفانه به نظر نمی‌رسد. مثلاً، معدل پول توجیبی کودکان در این‌جا ۴ واحد پول بود. ولی این مقدار را واقعاً نمی‌توان شاخص خوبی دانست زیرا بیش‌تر بچه‌ها کم‌تر از این مقدار می‌گیرند. معدل به این دلیل زیاد شده است که پول توجیبی یکی از بچه‌ها خیلی بیش‌تر از دیگران بوده است.

به این دلیل، گاه از نوع دیگری میانگین به نام میانه استفاده می‌کنند. اگر مقدار پول توجیبی بچه‌ها را به ترتیب صعودی بنویسید: (۱۲، ۴، ۳، ۲، ۲، ۲)، میانه عبارت است از مقدار وسطی، که در این‌جا ۳ واحد پول است.

نوعی دیگری از میانگین، مُد (یا نما) نام دارد و عبارت است از فراوان‌ترین عدد در میان اعداد داده شده. در این مثال، مُد برابر با ۲ واحد پول است زیرا در میان مقادیر پول توجیبی کودکان، کسانی که این مقدار را دریافت می‌کنند تعدادشان بیش‌تر از کسانی است که هر یک از مقادیر دیگر را می‌گیرند. **۱۳**

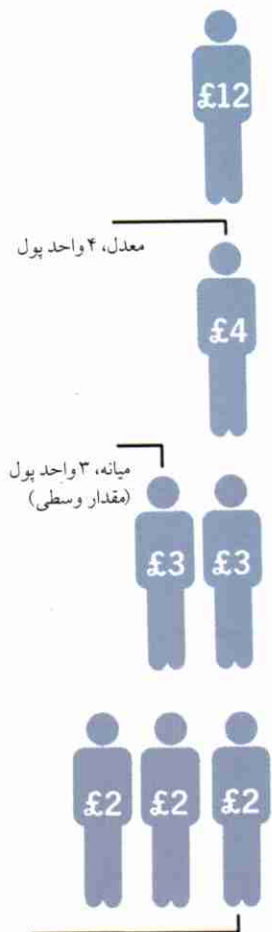
دمای هوا از روزی به روز دیگر تغییر می‌کند اما در گزارش‌های اداره هواشناسی می‌توان میانگین دما در هر ناحیه خاص را یافت. تعداد گُل‌هایی که یک تیم فوتبال می‌زند، از مسابقه‌ای به مسابقه دیگر فرق می‌کند ولی ممکن است مربی تیم بخواهد برای ارزیابی کیفیت خط حمله تیمش، میانگین تعداد گل‌های زده تیم را در یک فصل بداند. هر وقت با انبوهی از اعداد و ارقام سروکار دارید و نیازمند تک عددی هستید که معرف همه آن‌ها باشد، استفاده از میانگین مفید است.

تصویری که در این‌جا می‌بینید، مقدار پول توجیبی ماهانه هفت کودک را به تفکیک نشان می‌دهد. از روی این ارقام، انواع مختلفی از میانگین را می‌توان به دست آورد. یکی از این انواع، معدل نامیده می‌شود که برای به دست آوردن آن باید پول توجیبی هفت بچه را با هم جمع کنید و بر تعداد بچه‌ها تقسیم کنید.

مجموع:  $2+2+2+3+3+4+12 = 28$

معدل:  $28 \div 7 = 4$

مُد، ۲ واحد پول  
(فراوان‌ترین مقدار)



## میکروب

میکروب‌ها موجودات بسیار کوچک و بسیار ساده‌ای هستند که باعث بیماری می‌شوند. برای آن‌که بتوانید آن‌ها را ببینید، باید تصویر آن‌ها را با میکروسکوپ حداقل صد برابر بزرگ کنید. باکتری‌ها و ویروس‌ها از انواع مختلف میکروب‌اند.

میکروب‌ها انواع بسیار مختلفی دارند. برخی باعث عفونت زخم می‌شوند و عفونت‌های پوستی مانند کورک ایجاد می‌کنند. برخی دیگر موجب بیماری‌های بسیار خطرناکی مثل سل، وبا و بعضی از انواع مسمومیت‌های غذایی می‌شوند. باکتری‌ها را می‌توان با مواد ضدعفونی‌کننده و داروهای آنتی‌بیوتیک از بین برد. می‌توان داروهایی به نام واکسن و سرم برای محافظت افراد در مقابل میکروب‌ها به کار برد. به این کار ایمن‌سازی می‌گویند.

میکروارگانسیم نام علمی تر میکروب است.

با وجود آن‌که هم به باکتری و هم به ویروس، میکروب می‌گویند، این دو موجود بسیار با هم فرق دارند.

## جنگ میکروبی

می‌توان از میکروب‌ها به عنوان سلاحی برای کشتن انسان‌ها، جانوران و محصولات کشاورزی استفاده کرد. چنین کاری آن قدر زیان‌آور است که در سال ۱۹۷۵ م [۱۳۵۴ ه.ش] بیش‌تر کشورها قبول کردند که هیچ وقت از آن استفاده نکنند.

ویروس‌ها از باکتری‌ها بسیار کوچک‌ترند، این میکروب‌ها باعث انواع بیماری‌ها، از بیماری‌های خفیف مثل سرماخوردگی تا انواع کشنده مثل ایدز و هاری می‌شوند.

برای معالجه بیماران مبتلا به بیماری‌های ویروسی نمی‌توان از آنتی‌بیوتیک‌های معمولی استفاده کرد. می‌توان برخی داروهای ضدویروس را به کار برد و می‌توان با زدن واکسن، افراد را در مقابل عفونت محافظت کرد.

باکتری‌ها و ویروس‌ها در جانوران و گیاهان نیز بیماری ایجاد می‌کنند، مانند تب مالت در دام‌ها (که ناشی از باکتری است) و هاری در سگ (که ویروسی است). بیماری‌های ویروسی گیاهان باعث تغییر رنگ برگ‌ها و توقف رشد گیاه می‌شوند. **۱۴**

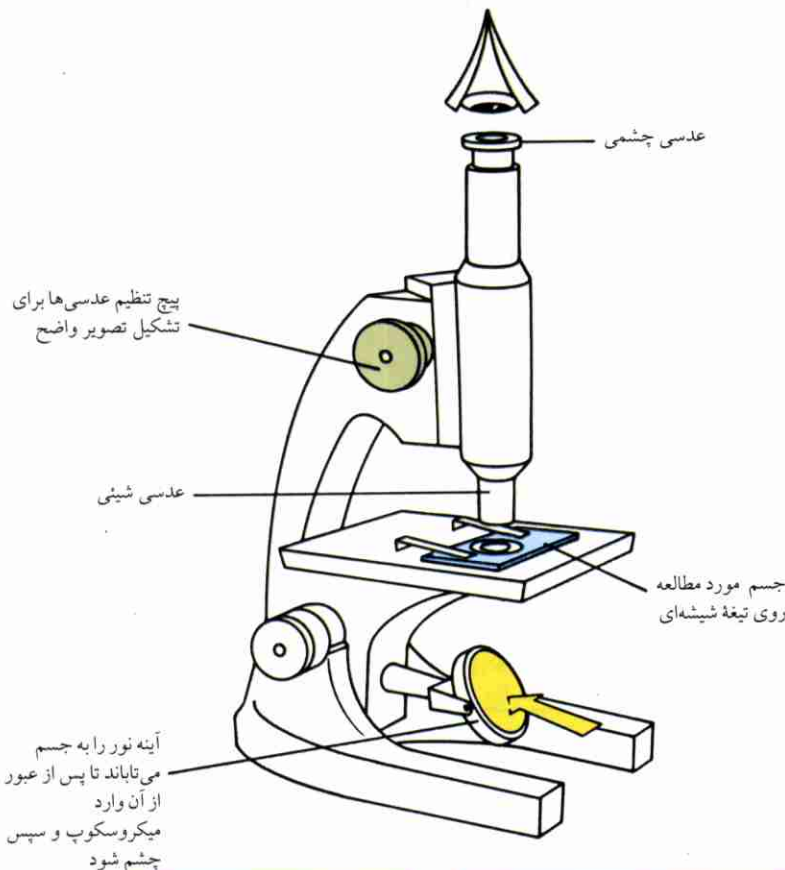
همچنین نگاه کنید به

آنتی‌بیوتیک  
ایدز  
ایمنی  
باکتری  
بیماری  
موجودات زنده  
واکسناسیون  
ویروس

## میکروسکوپ

میلی متری را یک سانتی متر نشان می دهد. لازم است ضخامت جسمی که با میکروسکوپ دیده می شود بسیار کم باشد تا نور از آن عبور کند و وارد میکروسکوپ شود. بعضی چیزها آن قدر کوچک اند که با میکروسکوپ های معمولی دیده نمی شوند. اما بسیاری از آن ها را می توان با میکروسکوپ های الکترونی مخصوص دید. ۱۷

میکروسکوپ اشیاء را بسیار بزرگتر از آنچه هستند نشان می دهد؛ در نتیجه به کمک آن چیزهایی را که با چشم دیده نمی شوند می توان دید. میکروسکوپ از ذره بین قوی تر است زیرا حداقل دو عدسی ذره بینی دارد. حتی کوچک ترین میکروسکوپ می تواند اشیاء را حداقل صدبار بزرگتر نشان دهد، یعنی ضخامت تار موی یک دهم



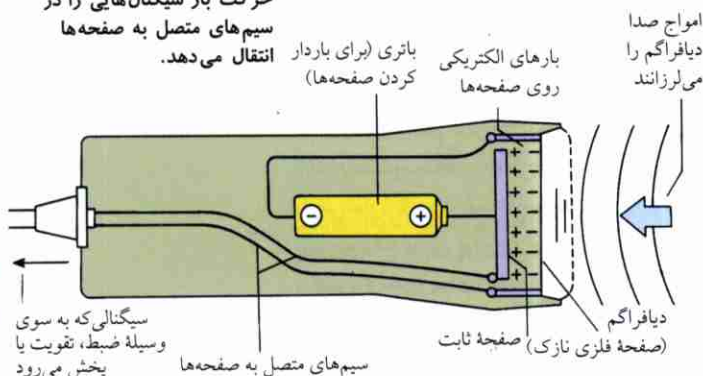
**اولین میکروسکوپ**  
را احتمالاً در ۱۵۹۰ م [۹۶۹ ه. ش.] زاکاریاس یانسن در هلند ساخت. آنتون وان لیوون هوک نخستین دانشمندی بود که دریافت میکروسکوپ چقدر می تواند مفید باشد.

**میکروسکوپ الکترونی**  
در این نوع میکروسکوپ به جای نور از یک باریکه الکترون استفاده می شود. نخستین میکروسکوپ الکترونی در سال ۱۹۳۱ م [۱۳۱۰ ه. ش.] ساخته شد.

**بزرگنمایی**  
میکروسکوپ ویژه دانشمندان اشیاء را تا ۱۰۰۰ برابر بزرگتر می کند. بزرگنمایی میکروسکوپ الکترونی از ۱۰۰,۰۰۰ بیش تر است.

## میکروفن

برگشتی در سیم های متصل به صفحه ها به وجود آید. این امواج را سیگنال می نامند. ۱۸  
صدا دیافراگم را می لرزاند  
حرکت بار سیگنال هایی را در سیم های متصل به صفحه ها انتقال می دهد.

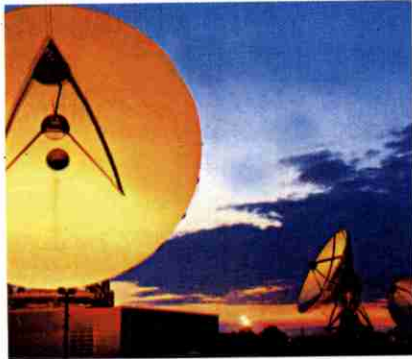


در استودیوهای رادیویی و تلویزیونی و در ضبط صوت هایی که می توانید با آن ها صدای خود را ضبط کنید، میکروفن هست. میکروفن امواج صدای موجود در هوا را می گیرد و آن را به امواج کوچک برق، به نام سیگنال، تبدیل می کند. نوع متداول آن میکروفن خازنی است. طرز کار این دستگاه چنین است: امواج صدا به یک صفحه نازک فلزی، به نام دیافراگم، می خورند و آن را می لرزانند. این صفحه بار الکتریکی دارد. وقتی این بار الکتریکی می لرزد، بر بارهای صفحه دیگری، که در نزدیکی این صفحه قرار دارد، اثر می گذارد و سبب می شود موج جریان رفت و

همچنین نگاه کنید به

الکترونیک  
برق  
بلندگو  
تلفن  
رادیو  
ضبط  
ضبط صوت





► این آنتن بشقابی امواج میکروویو را می‌فرستد و دریافت می‌کند. این آنتن‌ها را برای ارتباط با ماهواره‌ها به کار می‌برند. امواج میکروویو از طریق ماهواره‌ها منتشر می‌شوند و سیگنال‌های تلفنی و تلویزیونی را از یک قاره به قاره دیگر منتقل می‌کنند.

منتشر کرد. شاید بر تپه‌ای در نزدیکی خانه شما برج آنتن میکروویوی وجود داشته باشد. یکی از اولین کاربردهای میکروویو در رادارهای جنگ جهانی دوم بود. رادار با فرستادن ضربه‌های میکروویو و دریافت همه بازتاب‌ها وجود هواپیما را آشکار می‌کند. ۱۹

## میکروویو

میکروویو (یا ریزموج) موجی رادیویی با طول‌موج بسیار کوتاه، از ۱ میلی‌متر تا ۳۰ سانتی‌متر، است. این موج با وسیله‌ای الکترونیکی به نام مگنترون تولید می‌شود. اگر غذا انرژی این موج را جذب کند گرم می‌شود، بنابراین از این موج می‌توان برای پخت و پز استفاده کرد. از این موج می‌توان برای ارتباطات هم استفاده کرد زیرا می‌توان آن را، مانند سایر امواج رادیویی، به پالس [یعنی موج تپنده] تبدیل کرد و با آن سیگنال‌های صوتی و تصویری را انتقال داد. مکالمات تلفنی و برنامه‌های تلویزیونی به کمک میکروویو به راه‌های دور فرستاده می‌شود. این موج را می‌توان به کمک ماهواره از قاره‌ای به قاره دیگر فرستاد و به کمک مجموعه‌ای از برج‌های با آنتن بشقابی آن را در سراسر کشور

همچنین نگاه کنید به



تایش  
رادار  
رادیو

## میگرن

میگرن نوعی سردرد بسیار دردناک است. بعضی‌ها پی‌درپی دچار سردردهای میگرنی می‌شوند، اما بعضی دیگر در طول عمر خود فقط یک یا دو بار به آن دچار می‌شوند. هر سردرد میگرنی ممکن است چند ساعت طول بکشد. این سردرد معمولاً با احساس سوسو زدن پرتوهای نورانی در جلو چشم‌ها

در بعضی افراد حمله‌های میگرن بر اثر خوردن یا نوشیدن چیزهایی مثل شکلات، پنیر، قهوه یا مشروب الکلی ایجاد می‌شود.

شروع می‌شود. در سردرد میگرنی، درد معمولاً فقط در یک طرف سر است. کسی که دچار حمله میگرن می‌شود ممکن است حالت تهوع داشته باشد و به نور بسیار حساس باشد. بعد از خوب شدن سردرد میگرنی، شخص اغلب احساس خستگی می‌کند و باید بخوابد. ۱۵

همچنین نگاه کنید به



حساسیت  
سر

## میگو

میگوها خویشاوندان کوچک خرچنگ و خرچنگ دریایی‌اند. آن‌ها برخلاف پسرعموهای سنگینشان، فقط یک اسکلت بیرونی سبک (صدف) دارند. این جانوران ممکن است چنگک‌های ریزی روی اولین جفت از پاهایشان داشته باشند، ولی این چنگک‌ها قدرت خرد کردن و پاره کردن ندارند. چشم‌های میگو پایه‌دار است و دو جفت اندام حسی نازک دارد که بو و شکل را تشخیص می‌دهد. تقریباً همه میگوها مردارخوارند، و باقی‌مانده موجودات دریایی مرده را می‌خورند.

به طور کلی بدن میگوها به دو طرف پهن شده است. این حالت به آن‌ها کمک می‌کند که بتوانند به سرعت شنا کنند. بیش‌تر میگوها در آب‌های کم‌عمق زندگی می‌کنند. ۱۲

◀ بدن بیش‌تر میگوها تقریباً شفاف است و وقتی در آب کم‌عمق برکه‌های سنگی حرکت می‌کنند، به سختی می‌توان آن‌ها را دید.

پراکندگی

تمام دنیا

اندازه

میگوی معمولی (لیندر سراتوس) تا ۵ سانتی‌متر طول دارد.

شاخه بندپایان

رده سخت‌پوستان

راسته ده پایان

همچنین نگاه کنید به



خرچنگ‌ها  
خرچنگ‌های دریایی  
سخت‌پوستان

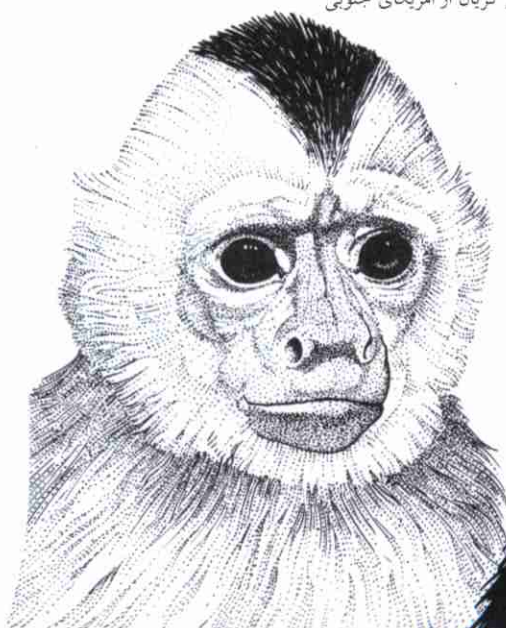


## میمون‌ها



پشتش سواری می‌گیرند. میمون‌ها خیلی آهسته رشد می‌کنند و در اغلب گونه‌ها چندین سال طول می‌کشد تا بالغ شوند. بعضی از میمون‌ها یاد گرفته‌اند که از دسترنج انسان بهره‌برداری کنند و با غارت محصولات کشاورزی تبدیل به نوعی آفت شده‌اند. میمون‌ها در هند مقدس‌اند و از آن‌ها محافظت می‌کنند، اما در بسیاری از نقاط دیگر دنیا تعداد میمون‌ها بسیار کم شده است. یکی از دلایل این مسئله این است که آن‌ها را برای خوراک، پوشاک و گاهی برای استفاده در آزمایشگاه‌ها شکار می‌کنند. اما دلیل مهم‌تر این است که جنگل‌هایی که میمون‌ها در آن‌ها زندگی می‌کنند رو به نابودی است. ۱۵

میمون دنیای جدید  
شنل پوش گریان از آمریکای جنوبی

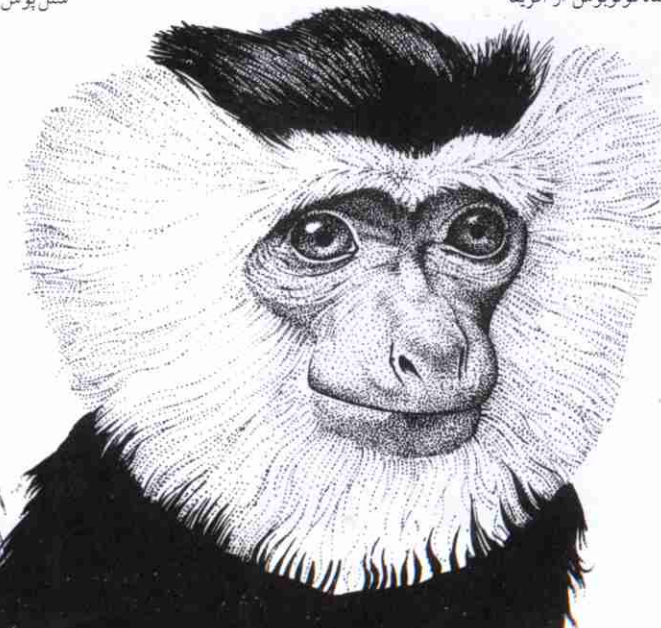


بسیاری فکر می‌کنند که میمون‌ها کاریکاتورهایی از انسان‌اند. میمون‌ها مثل انسان از نخستیان‌اند، اما اگر کسی بگوید ما از نسل میمون هستیم کاملاً در اشتباه است. جد مشترک ما و میمون‌های امروزی بیش از ۳۰ میلیون سال پیش زندگی می‌کرد. میمون‌ها از بسیاری جهات شبیه ما هستند. چشمانشان مانند ما رو به جلو است، می‌توانند اشیاء را در دستشان نگه دارند و باهوش و کنجکاوند.

میمون‌ها به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند. آن‌هایی که در آمریکای جنوبی هستند روی شاخه درخت‌ها زندگی می‌کنند. در بالا رفتن از درخت مهارت فراوانی دارند و بسیاری از آن‌ها دم‌های گیرنده‌ای دارند که از آن به عنوان دست اضافی استفاده می‌کنند. بقیه میمون‌ها در آفریقا و نواحی گرم آسیا یافت می‌شوند. هیچ‌یک از این میمون‌ها دم گیرنده ندارند و شیوه زندگی آن‌ها خیلی متنوع است. بعضی مثل عنتر دم‌کوتاه، بیش‌تر روی زمین زندگی می‌کنند. برخی دیگر مثل میمون دم‌دراز آفریقایی بر شاخه درختان زندگی می‌کنند، اما روی شاخه‌های بزرگ راه می‌روند و از دستانشان آویزان نمی‌شوند. بعضی مثل میمون کولوبوس به‌ندرت از درختان پایین می‌آیند. این‌ها هم در بالا رفتن از درخت مهارت زیادی دارند و با دستانشان از شاخه‌ای به شاخه دیگر می‌پرند.

همه میمون‌های آفریقایی و آسیایی موقع استراحت راست می‌نشینند. روی باسن این میمون‌ها پوست کلفتی است که پینه یا نشیمنگاه نام دارد و تا حدودی مثل بالشت عمل می‌کند. تقریباً همه میمون‌ها در قلمروی زندگی می‌کنند که از آن در برابر سایر هم‌نوعانشان دفاع می‌کنند. هر میمون جای خود را در گروه می‌داند و به‌ندرت پیش می‌آید که کسی با رهبر گروه دربیفتد. ممکن است دعوای پسر و صداپی در بگیرد. اما تقریباً هیچ وقت پیش نمی‌آید که دو طرف دعوا آسیب جدی ببینند. معمولاً میمون‌های ماده هر چند سال یک فرزند به دنیا می‌آورند. این بچه‌ها اول زیر شکم مادرشان آویزان می‌شوند و بعدها روی

میمون دنیای قدیم  
شاه کولوبوس از آفریقا



◀ میمون عنکبوتی، دم گیرنده‌ای دارد که آن قدر قوی است که می‌تواند وزنش را تحمل کند. انتهای دمش نوک حساسی دارد که می‌تواند از آن به عنوان دست اضافی برای پیدا کردن غذا استفاده کند.

پراکندگی  
آفریقا، آسیا، و آمریکای مرکزی و جنوبی  
بزرگ‌ترین  
ماندریل، که قد شانهاش به بیش از ۵۰ سانتی متر می‌رسد و گاهی بیش از ۵۰ کیلوگرم وزن دارد.  
کوچک‌ترین  
مارموست کوتاه که طول سر و بدنش فقط ۱۲ سانتی متر است و در حدود ۱۱۰ گرم وزن دارد.  
تعداد فرزندان ۱  
طول عمر  
در اغلب گونه‌های وحشی معلوم نیست، عنتر را توانسته‌اند تا ۳۵ سال در اسارت زنده نگه دارند.  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده پستان‌داران  
راسته نخستیان  
تعداد گونه‌ها ۱۳۲

◀ میمون‌های آمریکای جنوبی (دنیای جدید) بینی تختی دارند و دو سوراخ بینی آن‌ها از هم فاصله زیادی دارند و به دو طرف باز می‌شوند. اما سوراخ‌های بینی میمون‌های آفریقا و آسیا (دنیای قدیم) به هم نزدیک‌ترند.

همچنین نگاه کنید به



تکامل انسان  
میمون‌های بی‌دم  
نخستیان

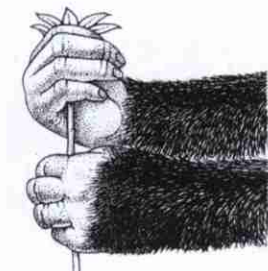
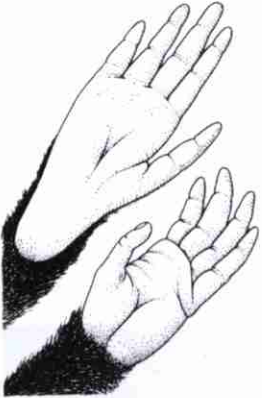


## میمون‌های بی‌دم



**پراکندگی**  
میمون‌های بی‌دم بزرگ در جنگل‌های گرمسیری آفریقا، سوماترا و بورنئو و میمون‌های بی‌دم کوچک در جنوب شرقی آسیا یافت می‌شوند.  
**طول عمر**  
میمون‌های بی‌دم بزرگ در حدود ۵۰ سال، میمون‌های بی‌دم کوچک ۳۰-۴۰ سال.  
**زیرشاخه** مهره‌داران  
**رده** پستان‌داران  
**راسته** نخستیان  
**تعداد گونه‌ها** ۱۳ (۹ میمون بی‌دم کوچک و ۴ میمون بی‌دم بزرگ)

► گوریل‌های کوهستانی رواندا در حال تمیز کردن هم. معمولاً نر غالب، یا پشت‌نقره‌ای کار تمیز کردن را به عهده می‌گیرد.



▲ شمپانزه‌ها و دیگر میمون‌های بی‌دم انگشتان بلندی دارند، به طوری که می‌توانند چیزها را محکم با پای خود بگیرند. دست‌های آن‌ها نیز مانند ما انگشت شست دارد که برای برداشتن اشیای کوچک به انگشت دیگر فشرده می‌شود.

همچنین نگاه کنید به



اوران اوتان‌ها  
شیر  
شمپانزه‌ها  
نخستیان  
گوریل‌ها

برای گرفتن مورینه‌ها به کار ببرند. در آن‌ها نیز، مانند همهٔ جانوران هوشمند، در سراسر زندگی، یادگیری ادامه دارد.

## میمون‌های بی‌دم و انسان‌ها

تفاوت‌های آشکاری بین میمون‌های بی‌دم و انسان‌ها وجود دارد. بدن همهٔ میمون‌ها موی بیش‌تری دارد. علاوه بر این دست‌های آن‌ها بلندتر و قوی‌تر است، در حالی که پاهای کوتاه‌تر و ضعیف‌تری دارند. میمون‌های بی‌دم خیلی خوب از درخت بالا می‌روند و اغلب بین شاخه‌های درخت تاب می‌خورند، اما شاخه‌های بالاتر و ضعیف‌تر تاب تحمل میمون‌های بزرگ سالخورده را ندارند.

میمون‌های بی‌دم معمولاً روی چهار دست و پا راه می‌روند. این نوع راه رفتن را «پنجه‌روی» نامیده‌اند، چرا که این جانوران وزن خود را روی پنجه‌هایشان تکیه می‌دهند. میمون‌های بی‌دم می‌توانند ایستاده راه بروند، اما معمولاً فقط چند قدم می‌توانند به این ترتیب راه بروند.

با این‌که میمون‌های بی‌دم نزدیک‌ترین خویشاوندان ما هستند، رفتار خوبی با آن‌ها نداشته‌ایم. آن‌ها را کشته‌ایم، در باغ‌وحش‌ها زندانی کرده‌ایم و در آزمایشگاه‌ها بر روی آن‌ها آزمایش کرده‌ایم. بدتر از همه، بیش‌تر جنگل‌هایی که در آن‌ها زندگی می‌کنند، تخریب شده است. اوران اوتان و گوریل، هر دو از گونه‌های رو به انقراض‌اند و تعداد شمپانزه‌ها بسیار کم‌تر از گذشته است. ۱۸

میمون‌های بی‌دم در سلسلهٔ جانوران نزدیک‌ترین خویشاوندان ما هستند. آن‌ها، مانند انسان، جانورانی باهوش‌اند، عمر دراز دارند و عموماً در گروه‌های خانوادگی حرکت می‌کنند. میمون‌های بی‌دم دو گروه اصلی دارند. گیبون‌ها و سیامانگ‌ها از میمون‌های بی‌دم کوچک و گوریل‌ها، شمپانزه‌ها، و اوران اوتان‌ها از میمون‌های بی‌دم بزرگ هستند. میمون‌های بی‌دم بزرگ بدنی بسیار شبیه به ما دارند. آن‌ها نیز، مانند انسان، دم قابل روئیتی ندارند و ۳۲ دندان دارند. بینایی مهم‌ترین حس آن‌هاست و، برخلاف بیش‌تر پستان‌داران، مانند انسان رنگ‌ها را تشخیص می‌دهند.

بین میمون‌های بی‌دم و انسان‌ها شباهت‌های زیاد دیگری نیز هست. بعضی از پروتئین‌های خون شمپانزه دقیقاً مشابه پروتئین‌های خون ماست و میمون‌های بی‌دم ماده نیز مانند آن‌چه در خانواده‌های انسانی دیده می‌شود، معمولاً هر بار یک بچه می‌آورند.

رشد میمون‌های بی‌دم کوچک کند است. میمون بی‌دم مادر، برخلاف بسیاری از انسان‌ها، تا زمانی که بچه‌اش چند ساله و نسبتاً مستقل شود، بچهٔ دیگری به دنیا نمی‌آورد. مثلاً، بچهٔ شمپانزه تا حدود چهار سالگی شیر می‌خورد. تا آن موقع مادرش از او مراقبت می‌کند و اغلب بر پشت مادرش سوار می‌شود. حتی بعد از تولد نوزاد بعدی، اعضای قدیمی‌تر خانواده با مادر می‌مانند. آن‌ها از مادر خود چیزهای زیادی می‌آموزند. چیزهایی از این قبیل که چگونه لانه بسازند و چگونه شاخه‌های باریک را، به عنوان چوب ماهی‌گیری،



## میوه

وقتی از میوه صحبت می‌کنیم، غالباً سیب، پرتقال و گلابی یا میوه‌های خوشمزه دیگر را در نظر می‌آوریم. اما واژه میوه در توصیف بخش خاصی از گیاه گل‌دار که در آن دانه‌ها نمو پیدا می‌کنند نیز به کار می‌رود. برخی از میوه‌ها گوشت آبداری دارند که موجب جلب جانوران می‌شود. این جانوران، پس از خوردن میوه، دانه‌ها را پراکنده می‌کنند. برخی دیگر بال یا کلاله‌های کُرک‌داری دارند که به شناور شدن آن‌ها در هوا، هنگامی که باد آن‌ها را پراکنده می‌کند کمک می‌کند. هر میوه‌ای برای پراکنده کردن دانه‌ها و تضمین بقا راهی موفقیت‌آمیز یافته است.

گرده‌افشانی و لقاح در مقاله گل شرح داده شده است.

## نمو میوه

دانه‌هایی که در درون میوه نمو می‌یابند، ماده شیمیایی خاصی به نام «هورمون رشد» می‌سازند. این ماده موجب رشد تخمدان و تبدیل شدن آن به میوه می‌شود.

می‌توانید این تغییر را در گوجه‌فرنگی مشاهده کنید. بعد از گرده‌افشانی و لقاح، گلبرگ‌ها پژمرده می‌شوند و می‌ریزند و تخمدان متورم و به میوه‌ای سبز و گرد تبدیل می‌شود. نقطه بسیار کوچک قهوه‌ای رنگی در سطح میوه در مقابل ساقه، محل خامه را نشان می‌دهد. اگر گوجه‌فرنگی را بپزید و به نیمی از آن نگاه کنید می‌بینید که هر دانه به یک قسمت متورم مرکزی، به نام جفت، چسبیده است. پس از آن که گوجه‌فرنگی به حداکثر رشد خود رسید، رنگ آن از سبز به قرمز تغییر می‌یابد و طعم خوبی پیدا می‌کند. در این مرحله میوه آماده است که دانه‌های خود را پراکنده کند.

▼ گوجه‌فرنگی در حال نمو از گل بارور شده.

► لایه گوشتی خارجی در آلو، هسته سختی را احاطه می‌کند. در داخل هسته، هستک‌ها قرار دارند که دانه آلو به شمار می‌آیند. این نوع میوه شفت نامیده می‌شود. هلو و زردآلو نیز از شفت‌ها هستند.



► توت جنگلی مجموعه‌ای از شفت‌های کوچک است که میوه مرکب را تشکیل می‌دهند. تمشک خوراکی و تمشک قرمز شبیه توت جنگلی‌اند.



► در میوه‌های کاذب، قسمت گوشتی از دیواره تخمدان به وجود نمی‌آید. مثلاً در سیب و گلابی دمگل اطراف تخمدان متورم می‌شود و میوه را به وجود می‌آورد.



► آناناس میوه‌ای غیرعادی است، زیرا دمگل آن در اطراف گل‌های بارور شده رشد می‌کند و میوه را به وجود می‌آورد. اجزای مختلف گل‌های مرده کاملاً محصور می‌شوند و هنگامی که میوه را برای خوردن پوست می‌کنید، آن‌ها را جدا می‌کنید.



► موز و بعضی از انواع انگورها را طوری پرورش می‌دهند که میوه بدون دانه تولید کنند. چون در این حالت دانه‌ای پدید نمی‌آید، گیاه جدید را فقط می‌توان با گرفتن قلمه از گیاه والد رویاند.



► بعضی از میوه‌ها، مانند میوه گل شیپوری سمی‌اند. میوه‌هایی که برای انسان سمی‌اند لزوماً برای سایر جانوران سمی نیستند. به همین دلیل دانه این میوه‌ها را جانورانی که از آن‌ها تغذیه می‌کنند، پراکنده می‌کنند.







▲ موش گردن زرد با میوه بونه رز. موش این میوه را می خورد ولی نمی تواند دانه های درون آن را هضم کند. این دانه ها، بدون تغییر، از روده موش می گذرند و در مدفوع جانور می رویند.

► دانه های باقلا در نتیجه ترکیدن میوه پراکنده می شوند. نیام (میوه) می شکافد، دو نیمه آن به عقب برمی گردد و همه دانه ها را به بیرون پرتاب می کند.

► دانه های بابا آدم را جانوران پراکنده می کنند. «خارهای» میوه به موهای بدن جانور می چسبند و موها را در هم می تند. بعداً وقتی جانور خود را تمیز می کند، این گلوله های مویی از پوستش جدا می شوند.



▲ گل قاصدک را باد پراکنده می کند. هر میوه به وسیله یک پایه به حلقه ای از کرک های ظریف متصل است که مانند یک چتر نجات کوچک عمل می کند.

همچنین نگاه کنید به



دانه های مغزدار  
گل

باغ داری  
دانه



طاووسی را هنگامی که ناگهان باز می شوند و دانه هایشان را بیرون می ریزند، بشنوید.

گاهی جانوران، هنگامی که میوه ها را برای انبار کردن جمع آوری می کنند، موجب انتشار آن ها می شوند. گاهی سنجاب ها، فندق را زیر زمین مخفی می کنند و اگر آن را فراموش کنند، میوه خود به خود برای فصل رویش بعدی کاشته شده است. برخی دیگر از میوه ها، مانند میوه علف شیر قلاب هایی دارند که به پوست جانورانی که از کنار آن ها می گذرند گیر می کنند. این میوه ها، هنگامی که جانور خود را تمیز می کند و توپ کرکی دور میوه را پرت می کند، پراکنده می شوند. ۱۲

## انتشار میوه های آب دار

بسیاری از میوه های آب دار را جانوران، به ویژه پرندگان، می خورند. دانه های درون میوه، بی آن که هضم شوند، از روده جانور می گذرند و همراه مدفوع روی زمین می ریزند. به این ترتیب، دانه ها آماده اند به کمک کود مناسبی که در اطرافشان وجود دارد رشد کنند. هنگامی که ما گوجه فرنگی می خوریم نیز همین اتفاق می افتد و به همین دلیل است که همیشه در مزارعی که با فاضلاب آبیاری می شوند بونه گوجه فرنگی دیده می شود. برخی از میوه ها، از قبیل میوه گیاه انگلی داروایش بسیار چسبنده اند. دانه های این گیاه به منقار پرندگان می چسبند و هنگامی که پرنده منقار خود را با پوست درخت پاک می کند، وارد شکاف های پوست درخت می شوند. دانه جوانه می زند و گیاه داروایش جدیدی از شکاف روی پوست درخت می روید.



▲ میوه نارگیل را آب پراکنده می کند. نارگیل رسیده به دریا می افتد، با جریان آب حمل می شود و به ساحل دیگری می رسد که می تواند در آن بروید.

## انتشار میوه های خشک

بعضی از میوه ها را باد از گیاه والد دور می کند. چنار، افرا و زبان گنجشک میوه بال دار دارند. می توانید تعدادی از این میوه ها را جمع آوری کنید، آن ها را به هوا بیندازید و ببینید که چگونه مثل هلی کوپتر کوچکی می چرخند و پایین می آیند. در گل قاصد و کنگر صحرایی کرک هایی مانند چتر نجات میوه را در باد نگه می دارند. خشخاش ها و ارکید ها دانه های کوچک و سبکی تولید می کنند که با نسیم تاب می خورند و، به این ترتیب، پراکنده می شوند.

گیاهانی مانند نخل نارگیل، که نزدیک به آب می رویند از جریان آب برای انتقال میوه های خود استفاده می کنند. در نیلوفر آبی، هر دانه گویی توخالی دارد که هنگام انتقال در جریان آب، به کمک آن در آب شناور می ماند. میوه های دیگری مانند میوه درخت نرگد می ترکند و دانه های آن ها تا مسافت دوری پراکنده می شود. در یک روز داغ، ممکن است صدای ترکیدن ناگهانی نیام های خشک



## نئون

نئون گازی نادر است که در جو وجود دارد. هنگامی که جریان الکتریکی از گاز نئون عبور کند تابش قرمزرنگی دارد. گازهای دیگر رنگ‌های دیگری دارند. اگر مقدار کمی از این گاز در داخل یک محفظه شیشه‌ای محبوس شود با برقراری جریان برق می‌درخشد. می‌توان

همچنین نگاه کنید به



گازها  
لومینسانس

## ناوبری

ناوبری تعیین موقعیت خود در دریا یا هوا در هر لحظه و در لحظه‌های بعد است و بدین منظور باید سرعت و جهت حرکت خود را بدانید. ناوبری ماهواره‌ای روش بسیار پیشرفته‌ای است که در آن از سیگنال‌های ارسال شده از ماهواره‌ها استفاده می‌شود. با این روش موقعیت کشتی یا هواپیما را با دقت چند متر و در طول شب و روز و با هر وضعیت آب و هوایی می‌توان تعیین کرد. روش دیگر، استفاده از سیگنال‌های رادیویی فانوس‌های دریایی است که در خشکی قرار دارند. کامپیوتر مسیر را بر روی صفحه‌ای نشان می‌دهد به طوری که ناخدای کشتی یا خلبان هواپیما می‌توانند ببینند دقیقاً کجا هستند و کجا می‌روند. در کشتی‌ها، زیردریایی‌ها، هواپیماها و موشک‌ها از قطب‌نماهای الکتریکی نیز، که مانند فرقه با سرعت زیاد می‌چرخند و در یک جهت دائمی می‌مانند، استفاده می‌شود. آن‌ها به هیچ‌گونه ایستگاه رادیویی نیاز ندارند.

روش ساده ناوبری استفاده از زاویه‌یاب است. این ابزار دستی موقعیت خورشید، ماه و ستاره‌های معین را اندازه می‌گیرد و استفاده از آن آسان است.

همچنین نگاه کنید به



چرخش‌نما  
رادیو  
قطب‌نما  
کشتی بادبانی

## نبض

هر بار که قلب می‌زند، خون را در سرتاسر رگ‌ها تلمبه می‌کند. قوی‌ترین بخش هر ضربان قلب مربوط به انقباض قسمتی از قلب است که بطن نامیده می‌شود. بطن بزرگ‌ترین و ماهیچه‌ای‌ترین قسمت قلب است. هنگامی که بطن منقبض می‌شود، خون را به درون همه سرخ‌رگ‌های بدن، جز سرخ‌رگ‌هایی که به ریه‌ها می‌روند، می‌راند. اگر یک سرخ‌رگ را در محلی که به سطح پوست نزدیک می‌شود لمس کنید، می‌توانید موج‌های پی‌درپی خون، ناشی از این انقباض‌ها، را حس کنید. به این موج‌ها نبض می‌گویند.

همچنین نگاه کنید به



خون  
قلب

این لوله‌ها را به شکل هر حرف یا علامتی درآورد و تابلوهای تبلیغاتی درست کرد. این تابلوها فراوان‌اند زیرا تولید و استفاده از آن‌ها راحت است. چون نئون اولین گازی بود که در این تابلوها به کار رفت به همه تابلوهایی که با گاز پر شده باشند «تابلوی نئون» می‌گویند. ۱۷



اما در هوای ابری نمی‌توان آن را به کار برد. از همه این روش‌ها ساده‌تر، استفاده از قطب‌نمای مغناطیسی است که عقربه‌ای رو به شمال دارد و جهت حرکت را نشان می‌دهد. ۱۸

افسر ناوبر کشتی در حال استفاده از زاویه‌یاب.

بهترین محل لمس نبض سطح زیرین مچ یا طرفین گردن است. پرستار یا پزشک می‌تواند با تعیین سرعت نبض (تعداد ضربان‌ها در دقیقه) بگوید که قلب با چه سرعت و قدرتی می‌زند. نبض بزرگسالان در حدود ۷۰ - ۸۰ بار در دقیقه می‌زند. نبض زنان معمولاً قدری آهسته‌تر از مردان می‌زند. در کودکان، سرعت نبض بیش‌تر است. نبض نوزادان ممکن است حتی تا ۱۴۰ بار در دقیقه نیز بزند. در بسیاری از عفونت‌ها، سرعت نبض زیاد می‌شود و در بیماری‌های دیگر ممکن است کاهش پیدا کند. ۱۹

ورزش کردن سرعت نبض را افزایش می‌دهد، زیرا بدن به اکسیژن بیش‌تری نیاز دارد و به همین دلیل قلب تندتر می‌زند.



## نخستیان

نخستیان به گروهی از پستان‌داران گفته می‌شود که میمون پوزه‌دار، ماداگاسکار، پوتوی آفریقایی، بوزینه آسیایی، میمون آمریکای جنوبی، میمون و میمون بی‌دم آفریقایی و آسیایی، و بیش از همه انسان، جزو این گروه‌اند. بیش‌تر نخستیان در جنگل‌های گرمسیری زندگی می‌کنند. همه این‌ها وقتی از درخت بالا می‌روند، با انگشتان و شست‌شان که روی کف دست تا می‌شود، شاخه‌ها را می‌گیرند. این خاصیت انگشت شست به نخستیان امکان می‌دهد که اشیاء را با قدرت با دست و پایشان بگیرند، چون شست پایشان هم به طرف کف پا خم می‌شود.

مهم‌ترین حس نخستیان بینایی است. چشم‌های این جانوران در جلو صورتشان قرار دارد، به همین دلیل با هر دو چشم به اشیاء نگاه می‌کنند. به این طریقه نگاه کردن، دید دوجسمی می‌گویند. دید دوجسمی نخستیان را قادر می‌سازد که فاصله‌ها را به درستی تخمین بزنند. این نکته، موقعی که از شاخه‌ای به شاخه دیگر می‌پرند، بسیار مهم است. بیش‌تر نخستیان حس بویایی خوبی ندارند، چون اگر مانند جانورانی که به حس بویایی متکی‌اند، پوزه بزرگی داشتند، مانع دید آن‌ها می‌شد.

بیش‌تر نخستیان جانورانی اجتماعی‌اند و به صورت گروهی و خانوادگی زندگی می‌کنند. این موجودات مغزهای بزرگی دارند و از بیش‌تر جانوران دیگر باهوش‌ترند. به طور کلی، مادران نخستیان در هر نوبت فقط یک بچه می‌زایند، مادر از این بچه مواظبت می‌کند و تربیتش می‌کند، اما بچه با بازی کردن با سایر افراد گروه هم چیزهایی یاد می‌گیرد.

بسیاری از نخستیان دم‌های درازی دارند. با این‌که بعضی از



میمون‌های آمریکای جنوبی دم گیرنده‌ای دارند که به عنوان دست اضافی از آن استفاده می‌کنند، در بیش‌تر میمون‌ها از دم فقط برای حفظ تعادل استفاده می‌شود. انسان‌ها، مانند نزدیک‌ترین خویشاوندانشان، یعنی میمون‌های بی‌دم، دم ندارند. ۱۷

پراکندگی

تمام دنیا

بزرگ‌ترین

گوریل، که ممکن است بیش از ۲۰۰ کیلوگرم وزن داشته باشد.

کوچک‌ترین

میمون پوزه‌دار موشی که کم‌تر از ۱۰۰ گرم وزن دارد.

طولانی‌ترین عمر

انسان

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته نخستیان

تعداد گونه‌ها در حدود ۱۸۱

► یک نوع میمون شبگرد در سولاوی جنوبی در اندونزی، حشره‌ای را می‌خورد.

انسان‌ها مانند میمون‌ها و میمون‌های بی‌دم، نخستی‌اند. میمون پوزه‌دار، پوتو، بوزینه، میمون بوته‌زار و میمون شبگرد هندی هم جزو نخستیان‌اند.

همچنین نگاه کنید به



اورانواتان

بشر

شمپانزه‌ها

میمون‌های بی‌دم

گوریل

ضخیم اطراف دانه مغزدار حاوی روغنی است که از آن در صابون‌سازی استفاده می‌کنند. ۱۶

بسیاری از آن‌ها مانند درخت‌هایی که در این‌جا می‌بینید به دلیل محصولاتشان بارز هستند.



نخل خرما

نخل نارگیل

دانه‌های مغزدار درخت

همچنین نگاه کنید به



## نخل‌ها

نخل‌ها در آب و هوای گرم بهتر از جاهای دیگر رشد می‌کنند. بیش‌تر ما نخل‌ها را در حاشیه ساحلی در یک منطقه گرمسیری و روی ماسه‌های سفید به یاد می‌آوریم. تنه بلند این درختان شاخه‌ای ندارد ولی بادبزی از برگ در تاج آن‌ها دیده می‌شود که جوانه اصلی درخت است و اگر صدمه ببیند نخل دیگر رشد نمی‌کند و می‌خشکد. همه برگ‌ها و گل‌های درخت از همین جوانه می‌رویند و اندازه آن قطر تنه را تعیین می‌کند.

برخلاف سایر درختان، قطر تنه نخل افزایش پیدا نمی‌کند. نخل‌های کوچکی که پاجوش نام دارند اغلب از قاعده تنه می‌رویند. برگ نخل تا حدودی به پر شباهت دارد و قاعده دمبرگ هر برگ دور تا دور تنه می‌چسبد. در نتیجه وقتی برگ می‌خشکد و دمبرگ می‌افتد جای آن به شکل حلقه‌ای باقی می‌ماند.

انسان‌ها به خوبی از نخل‌ها استفاده می‌کنند. برگ این درختان محکم است و از آن می‌توان در بافتن سبد، و حصیر و پوشاندن بام خانه استفاده کرد. بعضی از نخل‌ها، مثل نخل نارگیل، نخل خرما و نخل روغنی مواد غذایی تولید می‌کنند. از مغز دانه این نخل‌ها روغنی به دست می‌آید که در تهیه مارگارین به کار می‌رود. لایه



## نرم تنان

بسیاری از نرم تنان صدف‌های ضخیم و سنگینی دارند. اما در داخل صدف بدن نرمی دارند که معمولاً شامل سر، یک پای عضلانی، و اندام‌های تنفس، گوارش و تولیدمثل است؛ روی این‌ها با لایه‌ای از پوست به نام جبهه پوشیده شده است که صدف را می‌سازد.

**تک‌لاکه‌ای‌ها** (۸ گونه) در اعماق آب‌های سواحل امریکای شمالی و جنوبی یافت می‌شوند. این‌ها را می‌توان فسیل‌های زنده نامید، چون اجدادشان بیش از ۵۰۰ میلیون سال قبل زندگی می‌کردند. این جانوران به صدف کوهی شبیه‌اند و چندین ردیف آبشش دارند.

**چندلاکه‌ای‌ها** (۵۵۰ گونه) شامل کیتون‌ها می‌شوند که در سواحل یا آب‌های کم عمق زندگی می‌کنند. صدف این‌ها از هشت صفحه تشکیل شده است و پای نیرومندی دارند که آن‌ها را محکم روی سنگ‌های ساحل نگه می‌دارد تا در برابر ضربه امواج مقاومت کنند. این جانوران شاخک یا چشم ندارند و برای غذا خوردن

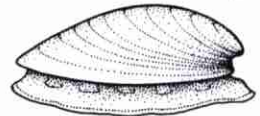
با زبان‌شان گیاهان و جانوران ریز را از روی سنگ‌ها می‌لیسند.

**شکم‌پایان** (۳۵,۰۰۰ گونه) انواع حلزون‌های خشکی و دریا را شامل می‌شوند. روی سرشان چشم و شاخک دارند و با یک پای عضلانی حرکت می‌کنند. بیش‌ترشان یک صدف دارند که در حلزون‌های معمولی به صورت مارپیچی است. شکم‌پایان در جاهای مختلفی از جمله بیابان‌ها، اقیانوس‌ها و آب شیرین زندگی می‌کنند، هم از گیاهان و هم از جانوران تغذیه می‌کنند.

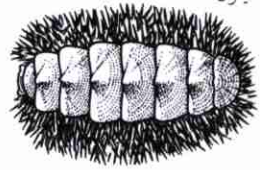
**ناوپایان** (۳۵۰ گونه) به این‌ها صدف‌های عاجی هم می‌گویند چون مثل عاج فیل می‌مانند. ناوپایان در اعماق زیر شن زندگی می‌کنند تا امواج آب آن‌ها را نبرد و برای به دام انداختن غذا، از شاخک‌هایی که اعضای مکنده‌ای در انتهای خود دارند، استفاده می‌کنند.

**دوکفه‌ای‌ها** (۸۰۰۰ گونه) صدف لولاداری دارند که از دو قطعه تشکیل شده است. همه این‌ها

تک‌لاکه‌ای‌ها  
نئوپلینا



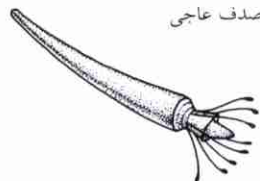
چندلاکه‌ای‌ها  
کیتون



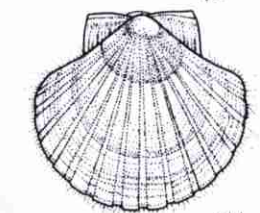
شکم‌پایان  
حلزون



ناوپایان  
صدف عاجی



دوکفه‌ای‌ها  
اسکالوپ



سرپایان  
اختاپوس



### پراکندگی

در دریا فراوان‌اند، ولی تعداد کمی از حلزون‌ها و دوکفه‌ای‌ها در آب شیرین زندگی می‌کنند، بسیاری از حلزون‌ها در خشکی زندگی می‌کنند.

### بزرگ‌ترین نرم تن

اسکویید غول‌پیکر، که به احتمال زیاد بیش از ۳۰ متر طول دارد. سنگین‌ترین نرم تن صدف‌دار صدف‌های غول‌پیکر ممکن است تا ۴۵۴ کیلوگرم وزن داشته باشند.

### شاخه نرم تنان

تعداد گونه‌ها بیش از ۴۵,۰۰۰





در آب زندگی می کنند و بسیاری از آن ها می توانند با پایشان در ماسه یا گل نقب بزنند. آب به درون آبشش هایشان کشیده می شود و در آن جا آبشش ها اکسیژن و ذرات ریز غذا را جدا می کنند.

**سرپایان** (۶۰۰ گونه) که شامل اسکوئیدها، اختاپوس ها و ده پایان می شوند. بیش تر این ها

## نژاد

در قرن نوزدهم، برخی دانشمندان فکر می کردند که باید انسان ها را به نژادهای مختلف تقسیم کرد. این طرز فکر موجب شد که بسیاری از مردم عقاید نژادپرستانه پیدا کنند، با اقلیت ها غیرمنصفانه رفتار کنند و در مورد افرادی که از جهاتی با آن ها فرق دارند تبعیض قائل شوند. آلمان نازی در ۱۹۳۳-۱۹۴۵ م [۱۳۱۲-۱۳۲۴ ه. ش.] و نظام آپارتاید در آفریقای جنوبی دو نمونه مهم از این

نژادپرستی تبعیض قائل شدن بین افراد بر مبنای تفاوت های ظاهری، مانند رنگ پوست، است. در بسیاری از کشورها، این کار غیرقانونی است.

آپارتاید واژه ای است که در زبان آفریقای جنوبی «جدایی» معنی می دهد. در نظام آپارتاید، سفیدپوستان و سیاهپوستان از هم جدا نگه داشته می شدند و امکانات متفاوتی به آن ها داده می شد.

## نسبیت

آلبرت اینشتین نظریه نسبیت خاص خود را در سال ۱۹۰۵ م (۱۲۸۴ ه. ش.) انتشار داد. وی این نظریه را بر پایه دو ایده اساسی بنا نهاد. یکی این که همه سرعت ها نسبی اند، یعنی معمولاً سرعت یک چیز را نسبت به چیز دیگر می سنجند. قطار ممکن است با سرعت ۱۵۰ کیلومتر در ساعت نسبت به ایستگاه در حرکت باشد، اما همه در درون قطار احساس می کنند که ایستگاه از آن ها دور می شود. ایده دیگری که فهم آن بسیار مشکل تر است این است که سرعت نسبی اثری بر سرعت نور ندارد و نور، اعم از این که به سوی منبع نور بروید یا از آن دور شوید، نسبت به شما سرعت ثابتی دارد.

اینشتین این دو ایده را به صورت ریاضی به هم مربوط کرد و نتیجه گرفت که حرکت نسبی بر دیدگاه ما نسبت به نتیجه اندازه گیری مسافت و زمانی که دیگران اندازه می گیرند، اثر دارد. مثلاً اگر می توانستید درون موشکی را که با سرعتی در حدود سرعت نور از برابرتان می گذرد ببینید، متوجه می شدید که ساعت درون آن موشک کندتر از ساعت شما کار می کند، اما برای ساکنان موشک وقت درست

سرعت نور ۲۹۹,۰۰۰,۰۰۰ متر بر ثانیه است. بنا بر نظریه نسبیت هیچ چیز نمی تواند سریع تر از نور حرکت کند.

در حال حاضر سریع ترین موشک ها را فقط می توان با کسری از سرعت نور به حرکت درآورد، پس امکان انجام آزمایش مستقیم درباره تغییرات اندازه گیری زمان اثرات تغییر سرعت وجود ندارد.

صدف ندارند، اما قسمت های نرم بدنشان در کیسه عضلانی محکمی محافظت می شود. سرپایان چند شاخک دارند که مکنده های انتهایشان برای گرفتن غذاست و لوله ای دارند که آب به درون آن تلمبه می شود تا بتوانند مانند جت حرکت کنند. همه این ها مغزهای بزرگ و چشم های مرکب دارند. ۱۵

طرز تفکرند. امروزه، دانشمندان پذیرفته اند که انسان ها از لحاظ ویژگی های بدنی، مانند گروه خون، قد و رنگ پوست با هم تفاوت هایی دارند، اما معتقدند همان طور که سفیدپوستان با هم تفاوت هایی دارند، افراد با رنگ های مختلف نیز ممکن است با هم تفاوت هایی داشته باشند. باید بدانیم که میزان استعداد انسان ها متفاوت است، اما نژادپرستی پایه علمی ندارد. ۷

را نشان می دهد. اینشتین همچنین نتیجه گرفت که انرژی با جرم معادل است و جسمی که انرژی می گیرد یا می دهد در واقع افزایش یا کاهش جرم پیدا می کند. اینشتین این ایده را با فرمول  $E = mc^2$  (سرعت نور در خلا است) نشان داد.  $c^2$  به اندازه ای بزرگ است که تغییرات انرژی، به مقیاس هایی که در زندگی روزانه مصرف می شود، عملاً تغییر چشمگیری در جرم اجسام ایجاد نمی کند. اما پس از آن که دانشمندان شکافتن اتم را آغاز کردند، به اندازه گیری تغییرات جرم پرداختند و متوجه شدند که در شرایط خاصی احتمال آزاد شدن مقادیر عظیم انرژی وجود دارد. سرانجام آنان موفق به ساختن بمب اتمی شدند و به صورت های دیگر انرژی اتمی دست یافتند.

در سال ۱۹۱۵ م (۱۲۹۴ ه. ش.) اینشتین نظریه نسبیت عام خود را نیز انتشار داد که شامل اثرهای گرانش و شتاب بر زمان و مکان می شد. دانشمندان از این نظریه در شکل دادن به ایده های خود در مورد ستاره های متلاشی شده موسوم به سیاهچاله استفاده کردند. همچنین این تفکر را پذیرفتند که خود فضا نیز ممکن است در اثر گرانش انحنای پیدا کند. ۱۷

همچنین نگاه کنید به

اختاپوس ها  
اسکوئیدها  
بی مهره گان  
حلزون ها و راب ها

همچنین نگاه کنید به

انسان  
گونه

در رابطه جرم - انرژی اینشتین  $E = mc^2$ ، انرژی (برحسب ژول)، m جرم (برحسب کیلوگرم)، و c سرعت نور (برحسب متر بر ثانیه) است.

همچنین نگاه کنید به

اتم  
انرژی  
انرژی هسته ای  
جرم  
سیاهچاله  
نور



## نفت

حفره‌ها و درزهای آن‌ها باقی ماند. در بعضی از نقاط، حرکت‌های پوسته زمین باعث چین خوردگی لایه‌های سنگ شد و تله‌هایی برای نگهداری مقادیر عظیم نفت پدید آورد. چنین ماده‌ای را نفت خام می‌نامند. امروزه شرکت‌های نفتی در خشکی و دریا، در جستجوی منابع نفت‌اند.

### اکتشاف نفت

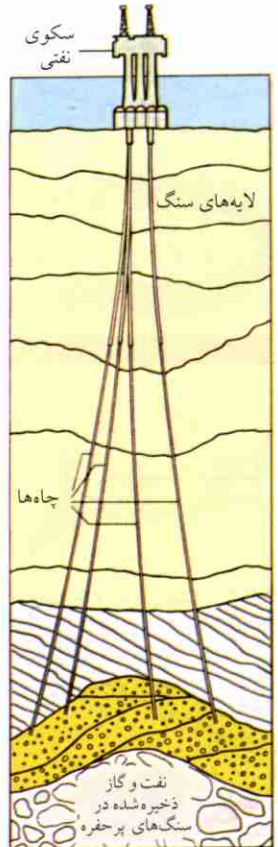
جستجوی منابع نفت را زمین‌شناسان آغاز می‌کنند. آنان به نقاطی می‌روند که احتمال وجود نفت در آن‌ها زیاد است. سپس، زمین‌فیزیک‌دانان در محل به جستجو می‌پردازند. آنان، کوچک‌ترین تغییرات نیروی مغناطیسی یا گرانش را که ممکن است مربوط به ساختمان و ترکیب سنگ‌های زیرزمینی باشد، با دقت اندازه می‌گیرند. سپس انفجارهایی در داخل زمین انجام می‌دهند تا بتوانند امواج لرزه‌ای را به درون سنگ‌ها بفرستند. با ثبت بازتابی امواج لرزه‌ای، می‌توانند از نوع استقرار سنگ‌ها در زیر زمین آگاه شوند. اگر شواهد امیدبخش باشند، چاه‌های آزمایشی حفر می‌کنند تا معلوم شود آیا نفت در محل کاوش وجود دارد یا نه.

نفت یکی از مهم‌ترین مواد عصر ماست. سوخت خودروها، کارخانه‌ها، نیروگاه‌ها، و همچنین ماده اولیه بسیاری از کالاها، مانند پلاستیک، ترکیبات شیمیایی و پارچه‌ها از نفت به دست می‌آید. زندگی ما وابسته به نفت است، اما در صورتی که نفت از کشتی‌ها یا تأسیسات دریایی به دریا نشت کند، حیات وحش را در مقیاس بزرگی نابود می‌کند. مقدار نفتی که انسان می‌سوزاند نیز بسیار زیاد است و اثر مخرب بر جو زمین می‌گذارد.

### طرز تشکیل نفت

به نظر می‌رسد نفت، حاصل تجزیه اجساد جانوران و گیاهان ذره‌بینی فراوانی باشد که میلیون‌ها سال پیش در دریاها زندگی می‌کردند. این جانداران، پس از مرگ، به بستر دریا افتادند و لایه‌های رسوبی رویشان را پوشاند. با گذشت زمان، بر قطر رسوب‌ها افزوده شد و اندک‌اندک تبدیل به سنگ شدند. وجود گرما، باکتری‌ها و فشار ناشی از وزن لایه‌های فوقانی، سبب شد که این اجساد تجزیه و به نفت (و گاز طبیعی) تبدیل شوند. مقداری از این ماده به سطح رسید و تبخیر شد، اما مقداری هم در داخل لایه سنگ‌ها به دام افتاد و مانند آب درون اسفنج، داخل

▼ نفت اغلب در عمق چند هزار متری، در درون سنگ‌ها ذخیره شده است. گاهی مخازن نفت در زیر دریا قرار دارند. در دریا، یک سکو ممکن است نفت چندین چاه را تحت کنترل داشته باشد.



▲ سرمته حفاری. این مته‌ها، دندان‌های فولادی سخت دارند که در ضمن چرخش، سنگ‌ها را سوراخ می‌کنند.

◀ این سکو، نیمه‌شناور است و هر زمان که درون پایه‌ها را پر آب کنند، پایین می‌رود.





## حفاری

در محل حفر چاه، دستگاه ویژه‌ای به نام دکل حفاری نصب می‌شود. در زیر دکل، سوراخی از وسط یک صفحهٔ مدور فلزی در زمین ایجاد می‌شود. صفحه و مته حفاری را یک موتور گازویلی به چرخش درمی‌آورد. وقتی مته در زمین فرو می‌رود، لوله‌هایی را از بالا به آن اضافه می‌کنند. لوله‌ها را کابل‌هایی که به قسمت بالای دکل متصل‌اند، بالا و پایین می‌برند. نوک مته حفاری، از فولاد مخصوص و بسیار سخت است. حتی ممکن است در این قسمت، قطعات الماس نصب شود تا سنگ‌های سخت موجود در مسیر را برش دهد. برای خنک کردن مته، گل حفاری مخصوص را از طریق لوله پایین می‌فرستند. با پایین رفتن مته، بدنهٔ چاه را با لوله‌های فولادی می‌پوشانند. اگر چاه به نفت برسد، نفت در لوله بالا می‌آید.

## سکوهای نفتی دریایی

اگر نفت در بستر دریا یافت شود، دکل و تجهیزات حفاری را روی سکوهایی ویژه‌ای نصب می‌کنند. حتی روی بعضی از سکوها، جایگاه‌هایی برای زندگی کارگران پیش‌بینی می‌شود. البته به دلایل ایمنی، افراد روی سکوهایی جداگانه‌ای زندگی می‌کنند. بعضی از سکوها شناورند و بعضی بر بستر دریا و روی پایه‌های ویژه‌ای نصب می‌شوند. بعضی از دکل‌ها نیز نیمه‌غوطه‌ورند. چنین سکوهایی را ابتدا شناور می‌کنند، سپس، پایه‌ها را پر از آب می‌کنند تا سکو محکم در بستر دریا مستقر شود. انتخاب نوع سکو، به وضع مواد بستر دریا و عمق آب بستگی دارد. سکوهایی که برای استخراج گاز طبیعی به کار می‌روند، فرقی با سکوهایی نفتی ندارند.

## استخراج و انتقال

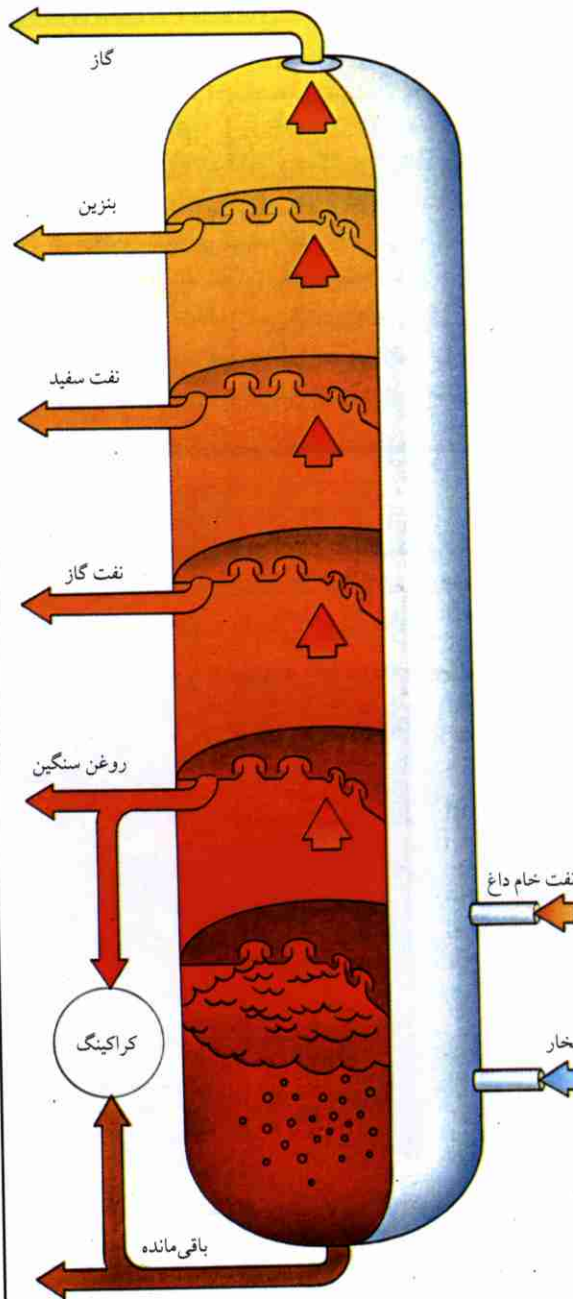
وقتی کار حفاری با موفقیت انجام شد، شیرهایی در دهانهٔ چاه نصب می‌کنند تا جریان نفت در کنترل باشد. سپس دکل را برمی‌دارند و تلمبه‌ای به جای آن قرار می‌دهند. نفتی که از چاه خارج می‌شود، خام است و آن را به منظور تصفیه، با لوله به کشتی، قطار یا از طریق جاده به پالایشگاه می‌برند.

## تصفیه

نفت خام، مخلوطی از چندین مادهٔ مختلف است که در پالایشگاه آن‌ها را از هم جدا می‌کنند. تصفیهٔ نفت از برج تقطیر آغاز می‌شود که ارتفاع زیادی دارد. نفت خام را گرم می‌کنند تا بیش‌تر قسمت‌های مایع آن به جوش آید و تبدیل به بخار شود. بخار در برج بالا می‌رود و در ضمن بالا رفتن و خنک شدن، مجدداً تبدیل به مایع می‌شود. مواد مختلف، در دماهای متفاوتی تبدیل به مایع می‌شوند، پس در سطوح مختلفی از برج می‌توان آن‌ها را به دست آورد. این عمل را تقطیر جزء به جزء می‌نامند. مواد حاصل عبارت‌اند از بنزین، نفت سفید، نفت گاز و روغن‌هایی که برای جلوگیری از اصطکاک به کار می‌روند. گازی مشابه گاز طبیعی نیز در این میان به دست می‌آید.

## برج تقطیر

## اجزاء



## موارد استفاده

گاز مایع مواد شیمیایی
سوخت خودروها پلاستیک مواد شیمیایی
سوخت جت سوخت گرم‌کن پارافین
سوخت شواژ سوخت کامیون‌ها و اتوبوس‌ها
روغن
گریس براق‌کننده مواد شیمیایی
سوخت نیروگاه (نفت سیاه)
قیر برای آسفالت‌کاری و قیرگونی

## کاربرد مواد نفتی

بعضی از مایعات حاصل از برج تقطیر، هنوز غلیظ و سنگین‌اند و نمی‌توان آن‌ها را به همان شکل مصرف کرد؛ به همین سبب، آن‌ها را طی فرایندی به نام کراکینگ، تجزیه می‌کنند تا بنزین و مواد سبک‌تری به دست آید. مواد حاصل از نفت خام را می‌توان برای ساختن ترکیب‌های جدیدی از قبیل پلاستیک، مواد شیمیایی و الیاف مصنوعی به کار برد. باقی‌ماندهٔ تصفیه هم قیر است که در ته برج می‌ماند و از آن برای آسفالت‌کاری استفاده می‌شود. ۴

▲ تقطیر جزء به جزء در یک برج تقطیر، اجزای تشکیل‌دهندهٔ نفت خام با این روش از هم جدا می‌شوند.

همچنین نگاه کنید به

آلودگی  
سنگ  
اثر گلخانه‌ای  
سوخت  
پلاستیک  
کانی‌ها





## نقره

نقره فلزی سفید، درخشان و برآق است. نقره، مانند طلا و پلاتین، از فلزات گرانبهاست.

## کاربردهای نقره

نقره فراوان در زینت آلات، قاشق و چنگال و تزیینات به کار می‌رود. برای پوشش دادن فلزات ارزان‌تر هم از نقره استفاده می‌کنند و به این کار آبکاری نقره می‌گویند. نقره به آسانی بر اثر گرما شکل می‌گیرد و سطح آن به سادگی برق می‌شود. هیچ چیزی به اندازه نقره نور را به خوبی منعکس نمی‌کند. به همین دلیل برای پوشش آینه‌ها به کار می‌رود. نقره رسانای خوب جریان برق نیز هست. نقره در ساخت کلیدهای الکتریکی، در تلفن‌ها، کامپیوترها و دیگر

مقداری نقره مخصوصاً در مکزیک و آرژانتین به صورت خالص یافت می‌شود. در استرالیا، قسمت‌هایی در امریکای جنوبی، امریکا، کانادا و برخی کشورهای دیگر نقره به صورت ترکیب با مواد دیگر یافت می‌شود.

همچنین نگاه کنید به

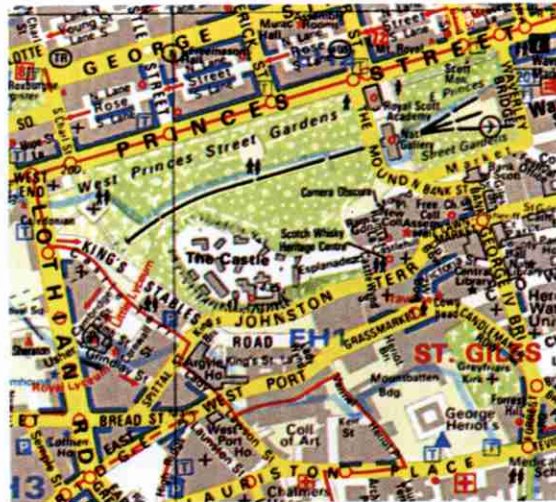
آلیاژها  
فلزات  
طلا

## نقره در عکاسی

هنگامی که نقره با مواد دیگر نظیر ید و کلر ترکیب می‌شود، نمک‌هایی تشکیل می‌دهد که خیلی به نور حساس است. اگر نور به این نمک‌ها بتابد سیاه می‌شوند. به همین دلیل مقادیر زیادی نقره برای ساختن فیلم‌ها و کاغذهای مخصوص عکاسی به کار می‌رود. **IV**

## نقشه

وقتی نمای منطقه‌ای را از بالا ببینیم و رسم کنیم، نقشه به دست می‌آید. هنگام استفاده از نقشه باید تصور کنید که بالای منطقه مورد نظر در پرواز هستید و از بالا به پایین نگاه می‌کنید.

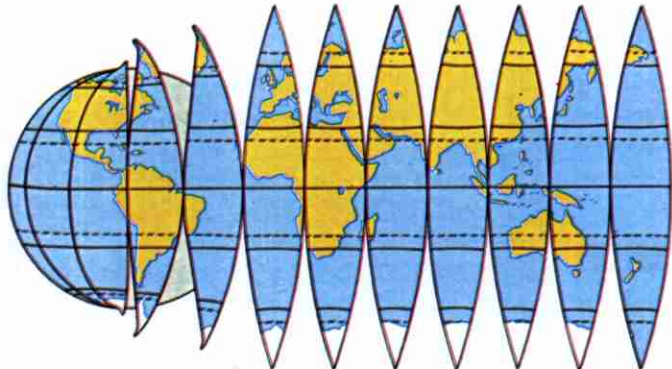


از جمله فایده‌های نقشه این است که به شما نشان می‌دهد کجا هستید و چگونه می‌توانید به مکانی که می‌خواهید، بروید. این نقشه باغ وحش لندن و پلان خیابان‌های ادینبورو برای این منظور مناسب است.

در نقشه‌های دانشنامه حاضر و بسیاری از اطلس‌های کنونی از روش‌های کارترگرافیک استفاده شده است که اندازه‌ها، اشکال و خطوط مستقیم را کمی مخدوش می‌کنند.

## تکه تکه کردن سطح زمین

سطح زمین به صورت قاچ‌هایی از روی کره جدا شده است. این نقشه جهان دقیق است اما کاربرد آن آسان نیست. فواصل بزرگی میان خشکی‌ها و دریاها وجود دارد و برای ناوبری نیز چندان مناسب نیست.



## انواع مختلف نقشه

بسیاری از نقشه‌ها تنها برای نشان دادن مسیرها رسم شده است و نقشه راه‌ها و خیابان‌ها و سایر اطلاعات را نشان نمی‌دهد. نقشه راه‌ها نیز ساده شده است و فقط ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد. البته مسافت بین ایستگاه‌ها همیشه درست نیست.

## نقشه مرکاتور

نخستین نقشه شبیه نقشه فوق در ۱۵۶۹ م ۹۴۸ ه. ش. برای ناوبران تهیه شد. برای مسافرت به هر نقطه دنیا می‌توانید نقشه خود را با قطب نما تنظیم کنید، اما اندازه‌های نسبی قاره‌ها درست نیست. گرینلند بسیار کوچک‌تر از قاره آفریقا است، اما روی نقشه تقریباً هر دو یک اندازه‌اند.





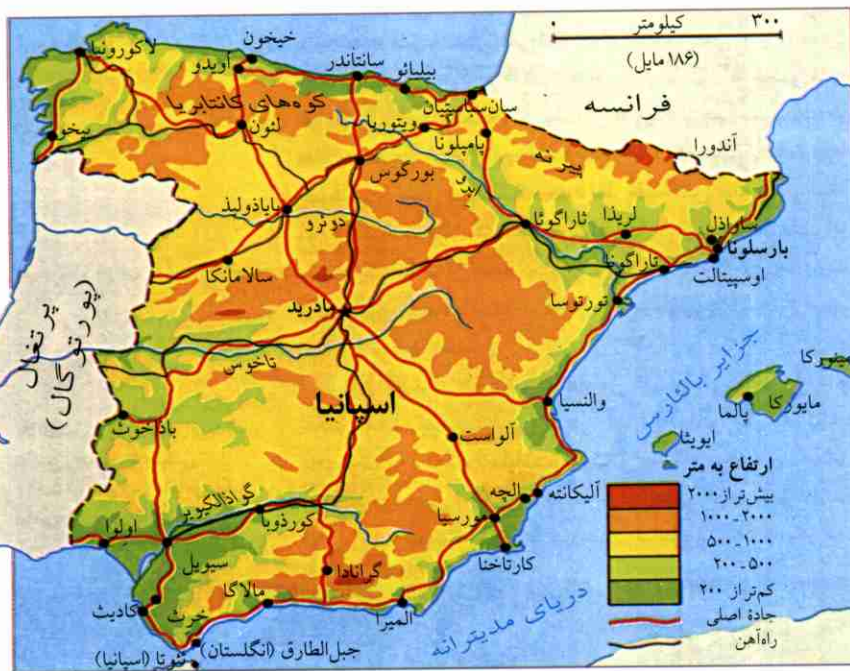


▲ این نقشه مکان‌نما کلیه کشورهای اروپا را نشان می‌دهد. برای نشان دادن موقعیت بلژیک روی نقشه، این کشور با رنگ قرمز مشخص شده است.

از نقشه جهان می‌توان به آسانی استفاده کرد، اما باید در مطالعه آن دقت کرد. سطح کروی زمین را جز با کم یا زیاد کردن پاره‌ای از قسمت‌های آن، نمی‌توان مسطح کرد. روی نقشه جهان همیشه شکل و اندازه خشکی‌ها تا حدی اعوجاج یافته است. هنر نقشه‌کش به حداقل رساندن این اعوجاج است. اما کاربر نقشه نیز باید در استفاده از نقشه مناسب برای هر کار خاص مهارت داشته باشد.

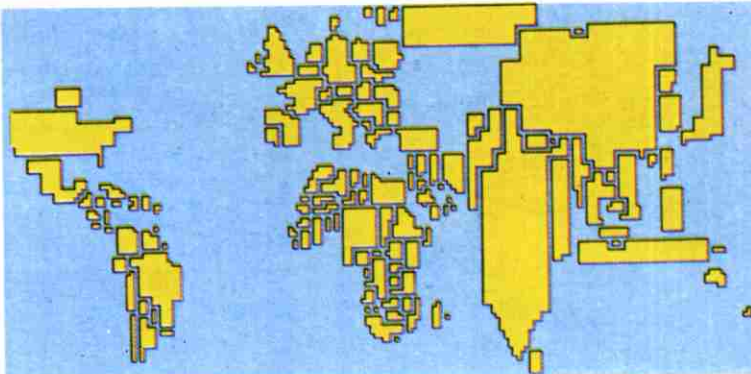
### نقشه‌های این دانشنامه

نقشه‌های مکان‌نما نشان می‌دهد در چه نقطه‌ای از جهان قرار دارید. بسیاری از کشورها نقشه‌های توپوگرافی (موضع‌نگاشتی) دارند که ویژگی‌های طبیعی از جمله تپه‌ها، رودخانه‌ها و ویژگی‌های



▲ این نقشه توپوگرافی اسپانیاست. ارتفاع زمین با رنگ‌های مختلف مشخص شده است.

▼ نقشه تبدیلی این نقشه نقاط مسکونی کره زمین را نشان می‌دهد. اندازه هر کشور متناسب با جمعیت آن کشیده شده است، نه با وسعت آن.



نقشه‌های موضوعی اطلاعات خاصی درباره هر محل می‌دهند. مثلاً نقشه‌های طبیعی پستی و بلندی‌ها را نشان می‌دهند. نقشه‌های اقتصادی محل و محصول کارخانه‌ها را نشان می‌دهند. نقشه‌های کلی صرفاً مناطق مختلف را مشخص می‌کنند و بیش‌تر در روزنامه‌ها برای توضیح تغییرات جدید از آن‌ها استفاده می‌شود. پلان، نقشه‌ای دقیق از محل‌های کوچک است. طراحان شهرها و ساختمان‌سازان از این نقشه‌ها استفاده می‌کنند.

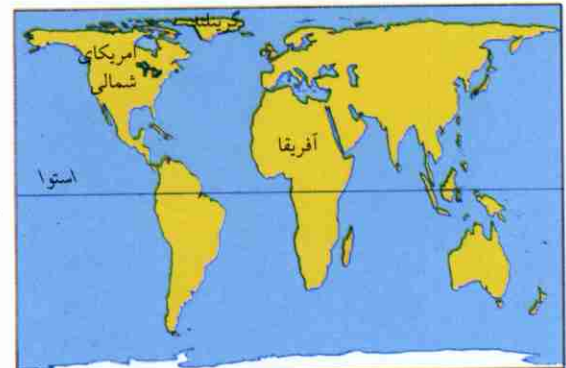
### نقشه‌های جهان

دقیق‌ترین راه برای پی بردن به وسعت، شکل و محل خشکی‌های زمین استفاده از کره جغرافیایی است. اما حمل کره جغرافیایی مشکل است و تمام سطح کره زمین را نیز نمی‌توان در آن واحد دید.



▲ این نقشه بلژیک شهرهای اصلی را مشخص می‌کند و اطلاعاتی درباره ارتفاع زمین دربر ندارد.

▼ نقشه پتر این نقشه در سال ۱۹۷۷م [۱۳۵۶ ه.ش] طراحی شد. اندازه قاره‌ها درست است. آفریقا از آمریکای شمالی بزرگ‌تر است. اما









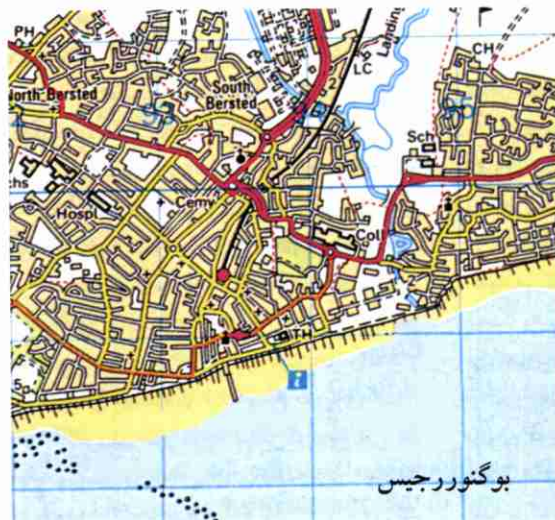
### جهت

قبل از استفاده از نقشه بهتر است آن را در جهت درست قرار دهید. این کار را تعیین جهت نقشه می‌نامند. در مناطق جنگلی و صحرا استفاده از قطب‌نما سودمند است. شمال مغناطیسی با یک پیکان روی نقشه نشان داده شده است. نقشه را آن‌قدر بچرخانید تا نوک این پیکان در جهت عقربه قطب‌نما باشد. برای واریسی مجدد، به دنبال علائم زمینی، مثلاً برج کلیسا [یا مناره مسجد] باشید و آن را با وضعیت روی نقشه‌اش مقایسه کنید. وقتی جهت نقشه تنظیم شد، باید بتوانید علامت‌های زمینی را به راحتی شناسایی کنید.

### علامت‌های نقشه

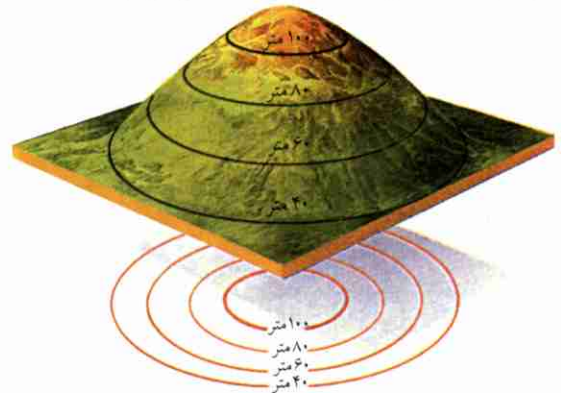
نقشه‌ها همه چیز را نشان نمی‌دهند، اما ویژگی‌های زمینی را به کمک علامت‌ها نشان می‌دهند. بعضی علامت‌ها به صورت شکل چیزی هستند. بسیاری هم حروف الفبا هستند. حتی از رنگ‌ها نیز می‌توان به عنوان علامت استفاده کرد، مثلاً سبز برای جنگل. همیشه باید به شرح نقشه مراجعه کرد تا معنی علامت‌ها را فهمید. علامت‌ها چنان طراحی شده‌اند که بتوان آن‌ها را به آسانی به خاطر سپرد. ۹

	جاده اصلی		کلیسا با برج
	جاده فرعی		کلیسا با بارو
	جاده با عرض بیش از ۴ متر		کلیسای بدون برج و بارو
	راه آهن		مرکز اطلاعات
	ایستگاه راه آهن		سالن شهرداری
	توقفگاه اتوبوس		مسیر پیاده‌رو



فاصله‌هایی روی زمین مطابقت دارد. مقیاس را به صورت عدد نیز می‌توان نشان داد. مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ به معنای این است که هر واحدی روی نقشه برابر ۵۰,۰۰۰ از همان واحد روی زمین است. یک سانتی‌متر مسافت جاده روی نقشه برابر ۵۰,۰۰۰ سانتی‌متر یا ۵۰۰ متر است.

اگر در حال پیاده‌روی هستید، بسیار مهم است که تصور درستی از مقیاس داشته باشید. آن‌چه روی نقشه مسافت کوتاهی به نظر می‌رسد، ممکن است در عمل فاصله زیادی باشد.



► برای نشان دادن ارتفاع روی نقشه از خطوط و رنگ‌ها استفاده می‌شود. تصویر مقابل نحوه مشخص کردن یک تپه گرد روی نقشه را نشان می‌دهد.

► این‌ها بعضی از علامت‌هایی هستند که روی نقشه نیروی زمینی بریتانیا با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ استفاده می‌شوند. آن‌ها را روی نقشه پایین شناسایی کنید.

► نقشه نیروی زمینی بریتانیا از بوگنوررجیس با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰. با این مقیاس یک سانتی‌متر روی نقشه برابر ۵۰۰ متر مسافت روی زمین است.



## نقشه بردار

وقتی نقشه تازه‌ای تهیه می‌شود یا نقشه کهنه‌ای اصلاح می‌شود، باید موقعیت همه نقاط مهم نقشه، مثل تپه‌ها، خانه‌ها، پیچ جاده‌ها، کلیساهای [مسجدها] و مانند آن به دقت اندازه گرفته شود. به این اندازه‌گیری‌ها نقشه‌برداری می‌گویند. این اندازه‌ها به طور یکنواخت کوچک می‌شوند تا بتوان آن‌ها را روی نقشه نشان داد. مثلاً مسافت یک کیلومتر در سطح زمین را می‌توان روی نقشه با فاصله‌ای یک سانتی‌متری نمایش داد.

به کسانی که نقشه‌برداری می‌کنند، نقشه‌بردار می‌گویند. برای آسانی کار نقشه‌برداری، روی نوک بسیاری از تپه‌ها ستون بتنی کوتاهی قرار دارد. به

هر یک از این ستون‌ها، ستون مثلث‌بندی می‌گویند و روی این ستون‌ها صفحه فلزی افقی‌ای قرار دارد. نقشه‌بردار از روی این صفحه‌های فلزی با کمک دوربین مخصوصی به نام ارتفاع‌یاب یا تئودولیت می‌تواند جهت و تراز ستون‌های مثلث‌بندی دیگر، نشانه‌ها و هر چیز دیگری را که می‌بیند، اندازه‌گیری کند. با تغییر مکان از یک ستون مثلث‌بندی به ستون دیگر، تمام سطح کشور را می‌توان نقشه‌برداری کرد. از زاویه‌سنج برای نقشه‌برداری‌های محدودتر، مثل مسیر جاده‌ای تازه یا محل ساخت خانه‌ای جدید هم می‌توان استفاده کرد. ۱۵



همچنین نگاه کنید به

جاده  
مهندس معمار  
نقشه

## نقطه‌های متقاطع

نقطه‌های متقاطع مناطقی هستند که روی سطح کره زمین درست مقابل هم قرار دارند. برای یافتن

استرالیا نقطه متقاطع اروپاست.

نقطه‌های متقاطع می‌توانید از کره جغرافیایی کمک بگیرید. ۹

## نمک

بیش‌تر مردم «نمک» را فقط ماده‌ای می‌دانند که در پختن و تهیه غذا به کار می‌رود. اما در نظر دانشمندان کلمه نمک برای توصیف تعداد زیادی ترکیبات شیمیایی، که همین نمک معمولی هم یکی از آن‌هاست، به کار می‌رود. وقتی فلزی جانشین هیدروژن یک اسید شود نمک به دست می‌آید. همه نمک‌ها از بلورهای تشکیل شده‌اند. در نمک معمولی (نمک طعام) این بلورها سفید و مکعبی شکل‌اند.

نمک خالص در دمای ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود. آب نمک (محلول غلیظ نمک در آب) در پایین‌تر از دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد منجمد می‌شود.

هر بسته ۱۰۰ گرمی چیپس ۴ گرم نمک دارد که در حدود ۸ برابر نیاز روزانه ماست.

## نمک معمولی

کلرید سدیم (نمک معمولی) مفیدترین ماده معدنی دنیاست و تخمین زده‌اند که در حدود ۱۶ هزار کاربرد دارد. نمک جز مصرف در پخت و پز و تهیه ترکیبات شیمیایی، در صنایع غذایی برای حفظ و نگهداری گوشت، ماهی و سبزی‌ها و نیز برای تهیه غذاهایی چون کره و مارگارین به کار می‌رود. نمک در صنعت رنگ‌سازی، کاغذسازی، کوزه‌گری، چرم‌سازی و بسیاری از داروها به کار می‌رود. همچنین در زمستان برای آب کردن یخ جاده‌ها و پیاده‌روهای پوشیده از برف و یخ ضروری است. آب خالص در صفر درجه سانتی‌گراد یخ می‌زند، اما آب شور در دمای خیلی پایین‌تری منجمد می‌شود. در نتیجه نمک یخ و برف را ذوب می‌کند



همچنین نگاه کنید به

بلور  
کانی‌ها  
معدن کاری  
مواد شیمیایی

و نمی‌گذارد دوباره یخ بزنند.

به علاوه، مقادیر کم نمک برای درست کردن بدن ضروری است. همه ما باید نمک بخوریم چون بدن مدام آن را دفع می‌کند. برای مثال عرق نمک دارد و به همین دلیل است که مزه آن شور است.

## سنگ نمک و نمک دریا

در جهان نمک زیاد است اما به دست آوردن آن همیشه آسان نیست. «سنگ نمک» از لایه ضخیم اعماق زیر زمین به دست می‌آید. این سنگ‌ها در گذشته‌های دور که دریاهای پیش از تاریخ خشک شدند به وجود آمدند.

مشهورترین معدن‌های نمک در کانادا، لهستان، سیربی روسیه و چشایر انگلستان قرار دارند. بعضی مواقع سنگ نمک را از زیر زمین استخراج می‌کنند. اما معمولاً آب یا بخار را به داخل معدن تلمبه می‌کنند تا آب شور درست شود. این آب را مجدداً به سطح زمین برمی‌گردانند و آن را بخار می‌کنند تا نمک بر جای بماند. در برخی کشورها نمک با تابش داغ خورشید به دست می‌آید. بدین ترتیب که آب دریا را در گودال‌های کم‌عمق یا مرداب‌ها جمع‌آوری می‌کنند و وقتی آب دریا تبخیر شد، نمک به جای می‌ماند. ۱۷

همه ما برای سالم ماندن روزانه به حدود نیم گرم نمک نیاز داریم. البته به شرط آن‌که پرتحرک نباشیم و کم عرق کنیم. اما بزرگسالان به طور متوسط ۵ تا ۲۰ گرم نمک در روز مصرف می‌کنند، که در حدود ۲۰ برابر بیش‌تر از آن چیزی است که نیاز دارند.

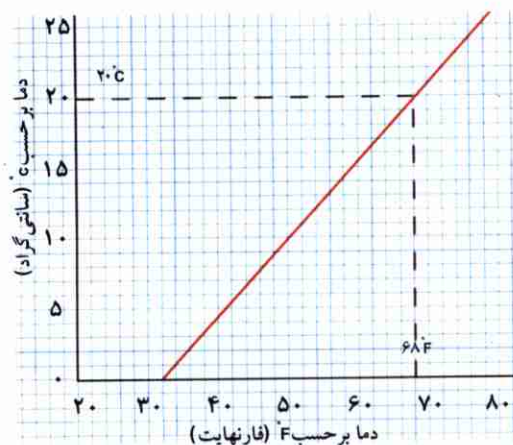
کلیه‌ها نمک اضافی را تصفیه می‌کنند و آن را در ادرار از بدن خارج می‌کنند.

۵ لیتر آب دریا ۱۰۰ گرم نمک دارد. بحرالمیت دریاچه بسیار شوری است که ارتفاع آن ۴۷ متر زیر سطح دریاست و هر ۵ لیتر آب این دریاچه در حدود ۸۰۰ گرم نمک دارد.



## نمودار

تغییر قد شما چه رابطه‌ای با تغییر سنتان دارد؟ آیا همیشه به میزان ثابتی رشد می‌کنید؟ آیا طول پاهایتان به وزن شما ربط دارد؟ اگر داده‌های موجود در این زمینه‌ها به صورت انبوهی از اعداد باشد، مشکل بتوان چیزی از آن‌ها فهمید. نمودارها این اطلاعات را به نحوی نشان می‌دهند که بتوانید الگوهای نهفته در اعداد را ببینید.



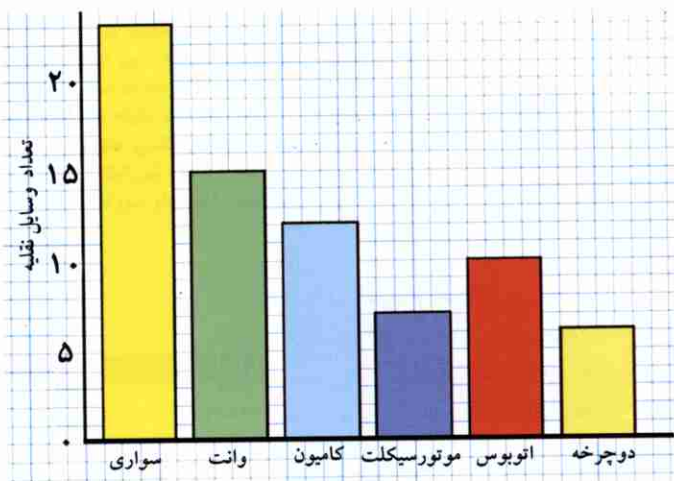
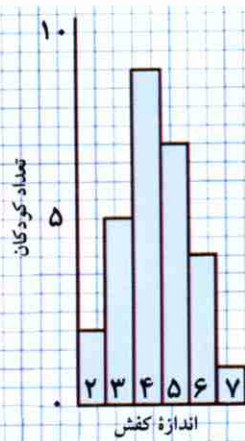
## نمودار خطی

این یک نمودار خطی است که رابطه بین دما بر حسب درجه سانتی‌گراد ( $^{\circ}C$ ) و دما بر حسب درجه فارنهایت ( $^{\circ}F$ ) را نشان می‌دهد. خط‌هایی که روی آن‌ها عددگذاری شده، محور نامیده می‌شوند. مثلاً اگر دما  $68^{\circ}F$  باشد، می‌توانید مقدار آن را بر حسب درجه سانتی‌گراد به این نحو پیدا کنید:  $68^{\circ}F$  را روی محور  $F$  پیدا کنید و از آن‌جا در امتداد قائم به سمت بالا بروید تا به خط نمودار برسید؛ بعد در امتداد افقی به طرف چپ بروید تا به محور  $C$  برسید. به این ترتیب معلوم می‌شود  $68^{\circ}F$  با  $20^{\circ}C$  یکی است.

اگر در نموداری (مانند همین نمودار) می‌بینید که هر دو محور از عدد صفر شروع نمی‌شوند، باید بفهمید که واقعاً معنایش چیست. گاهی مقیاس‌ها طوری انتخاب می‌شوند که نتیجه‌ای بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از آن‌که در واقعیت هست، به نظر بیاید.

## بافت‌نگار

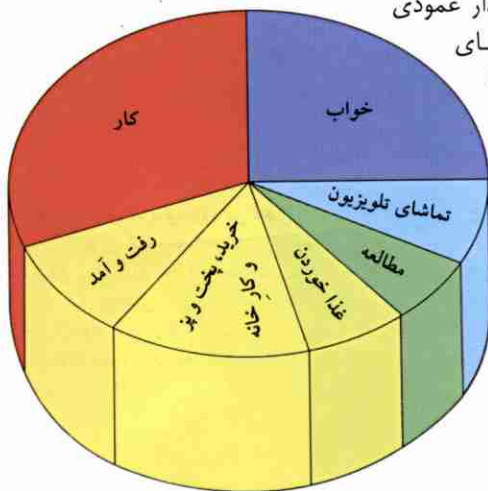
بافت‌نگاری که در سمت راست دیده می‌شود، اندازه‌های کفش گروهی از کودکان را نشان می‌دهد. ارتفاع هر مستطیل نشان‌دهنده تعداد کودکانی است که اندازه کفش آن‌ها روی قاعده آن مستطیل نوشته شده است.



## نمودار میله‌ای

این نمودار میله‌ای تعداد وسایل نقلیه‌ای را که در مدت پنج دقیقه از یک پل عبور کرده‌اند، به تفکیک نوع وسیله، نشان می‌دهد. میله‌ها با هم تماس ندارند زیرا انواع وسایل نقلیه کاملاً از هم متمایزند. دو نوع نمودار میله‌ای وجود دارد، افقی و عمودی. این نمودار عمودی است.

در نمودارهای میله‌ای افقی، میله‌ها به طور افقی قرار می‌گیرند.



## نمودار کلوچه‌ای

نمودار کلوچه‌ای شبیه کلوچه‌ای استوانه‌ای شکل است که از مرکز در جهات مختلفی، بریده شده باشد. در این‌جا نمودار کلوچه‌ای نشان می‌دهد که یک شخص وقت خود را در شبانه‌روز چگونه می‌گذراند. کل کلوچه نماینده ۲۴ ساعت است. این شخص ۶ ساعت را به خوابیدن می‌گذراند، بنابراین، بُرش مربوط به خواب برابر یک‌چهارم کلوچه است. نمودار کلوچه‌ای وقتی مناسب است که بخواهیم با نگاه سریع، اطلاعاتی به دست آوریم، ولی برای پی بردن به جزئیات و کسب اطلاعات مربوط به جزئیات مناسب نیست. ۱۳

همچنین نگاه کنید به



آمار

در مقاله‌های زیر می‌توانید نمونه‌هایی از نمودارهای مختلف را ببینید:  
اقلیم (بافت‌نگار و نمودار خطی)  
انرژی (نمودار کلوچه‌ای)  
جمعیت: انسانی (نمودار خطی)  
سوخت (نمودار میله‌ای)

## نواحی کم فشار

نواحی کم فشار ناحیه‌هایی از جو است که فشار هوا در سطح زمین آن نواحی کم است. این بدین معناست که هوا در حال بالا رفتن است. ناحیه کم فشار نوعی چرخ باد است. در بریتانیا هوا همیشه تحت تأثیر نواحی کم فشار است. این نواحی بر روی اقیانوس اطلس شکل می‌گیرد و از روی بریتانیا و اروپای غربی می‌گذرد و به طرف شرق حرکت می‌کند.

### هوای سرد و گرم

در نیم‌کره شمالی، هوای سرد منطقه قطب شمال و هوای گرم منطقه استوایی، بر روی اقیانوس اطلس به هم برخورد می‌کنند. این دو توده هوا به صورت یک سلسله گردابه به هم برخورد می‌کنند، زیرا زمین در حال چرخش است. هر گردابه یک ناحیه کم فشار است. هوای سرد در اطراف هر بسته هوای گرم حرکت می‌کند و به تدریج آن را از پشت به طرف بالا می‌فشارد. نواحی کم فشار به طرف شرق حرکت می‌کنند. محلی را که در آن دو توده مختلف هوا با هم برخورد می‌کنند، «جبهه» می‌نامند. ناحیه کم فشار دو جبهه دارد. اولی لبه جلو هوای گرم است که در حال فشار دادن هوای سرد است. این جبهه «جبهه گرم» نام دارد. بعد از آن لبه هوای سرد است که در حال فشار دادن هوای گرم است. این جبهه «جبهه سرد» نام دارد.

### نواحی کم فشار روی اروپا

جبهه‌های سرد و گرم بخش‌هایی از یک ناحیه کم فشارند که در

آن‌ها ابر تشکیل می‌شود. ممکن است دو روز طول بکشد تا یک ناحیه کم فشار از روی بریتانیا عبور کند. چون ناحیه کم فشار از دو توده هوای سرد تشکیل شده است که منطقه گرمی را دربر گرفته‌اند، هنگامی که ناحیه کم فشار عبور می‌کند، دمای روی زمین تغییر می‌کند. هنگامی که جبهه گرم عبور می‌کند، دما یک یا دو درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد و اغلب ابرهای کم ارتفاع لایه‌ای (استراتوس) بیش‌تر آسمان را می‌پوشاند و کمی هم باران می‌بارد. پشت سر منطقه گرم دومین توده هوای سرد می‌آید. این توده به جبهه سرد می‌رسد.

جبهه سرد هوای گرم را به طرف بالا می‌فشارد. زمانی که هوای گرم بالا می‌رود، ابرهای عظیمی پدید می‌آید و باران شدیدی می‌بارد. پشت سر جبهه سرد غالباً ابرهای انبوهی وجود دارد که شبیه توده‌های پنبه به نظر می‌رسند. هنگامی که ناحیه کم فشار ادامه می‌یابد، جبهه سرد معمولاً سریع‌تر از جبهه گرم حرکت می‌کند. بنابراین جبهه سرد از جبهه گرم پیشی می‌گیرد و منطقه گرم را به بالای سطح زمین می‌راند. دو توده مختلف هوا شروع به مخلوط شدن می‌کنند و جبهه حاصل را جبهه بند آمده می‌نامند.

### نواحی کم فشار مدیترانه‌ای

نواحی کم فشار از ناحیه دریای مدیترانه نیز عبور می‌کنند. بیش‌تر این نواحی کم فشار در انتهای غربی مدیترانه تشکیل می‌شوند، اما به طرف مشرق نیز حرکت می‌کنند. گاهی به خاورمیانه و

#### هوای گرم با هوای سرد برخورد می‌کند

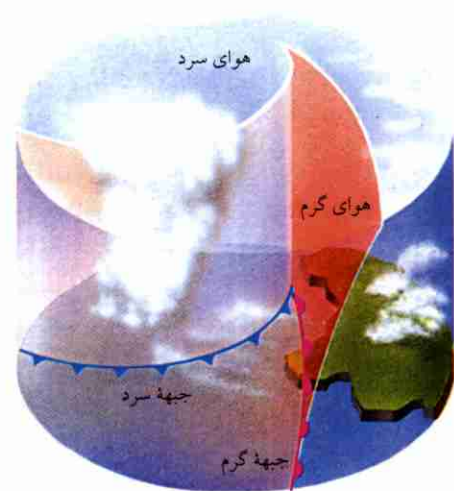
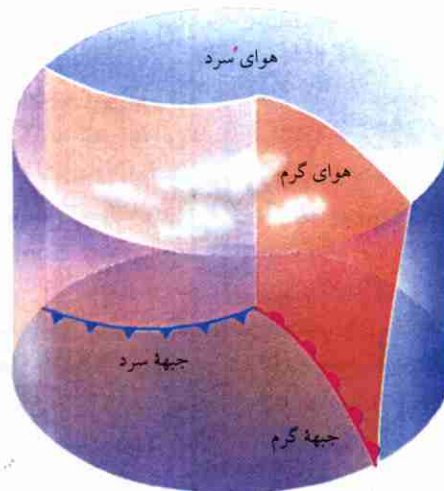
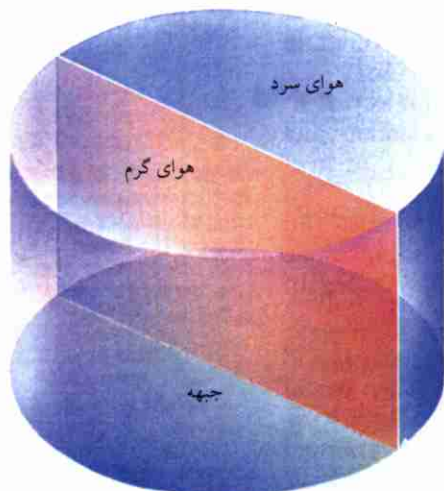
مرز بین توده هوای گرم و توده هوای سرد جبهه نامیده می‌شود. اگر زمین ساکن باشد، جبهه چنین به نظر خواهد آمد. اما به دلیل چرخش زمین، هوا همیشه به صورت مخلوطی از هوای سرد و گرم است. این وضعیت به صورت یک سلسله گردابه رخ می‌دهد که نواحی کم فشار نامیده می‌شوند.

#### جبهه‌های سرد و گرم

گروه‌ای از هوای گرم در میان هوای سرد گیر افتاده است. هوای گرم، به دلیل سبک‌تر بودن، به تدریج به روی هوای سرد می‌رود. در نقشه‌های هواشناسی جبهه گرم به وسیله یک خط با نیمه ماه‌های روی آن مشخص می‌شود. جبهه سرد نیز به وسیله یک خط با مثلث‌هایی نشان داده می‌شود. در این نقاط هوا به سرعت بالا می‌رود و پیامد آن معمولاً هوای بد است.

#### آب و هوای یخ

می‌توان گفت که چه وقت ناحیه کم فشار همراه ابرها می‌آید. ابتدا ابر طره‌ای (سپروس) می‌آید، سپس ابر پشته‌ای - بلند (آلتوکومولوس) و در پی آن ابر لایه‌ای (استراتوس) می‌آید. بعد از همه این ابرها، در جبهه سرد ابر پشته‌ای باران‌زا (کومولونیمبوس) می‌آید که ابر انبوه و بارانی است. سرانجام جبهه سرد به بالا می‌رود و توده هوای گرم نیز به طرف بالا فشرده می‌شود.





► بادهای شدید در جلو یک ناحیه کم فشار، این توفان گرد و خاک را در جنوب استرالیا به راه انداخت. چند دقیقه بعد از گرفته شدن این عکس، عکاس به دلیل گرد و خاک نمی توانست دست خود را در جلو صورتش ببیند.



همچنین نگاه کنید به



آب و هوا

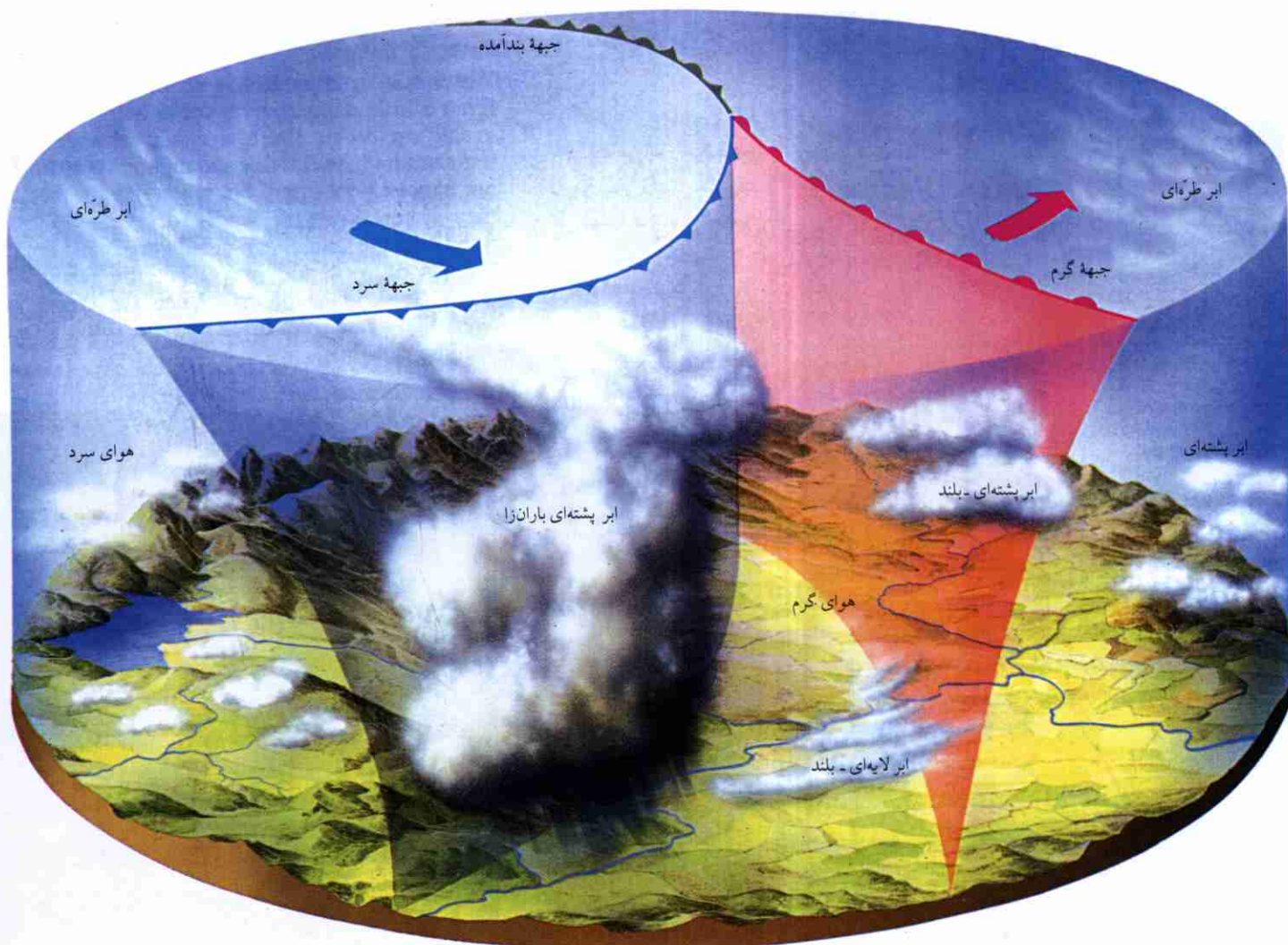
ابر

تندباد

چرخ باد و وارون چرخ باد

حتی تا شمال هند نیز می روند. بیش تر این نواحی کم فشار در بهار یا زمستان پدید می آیند و در ناحیه مدیترانه باران به همراه دارند.

در جبهه های نواحی کم فشار بادهای شدید می وزد. در هر بخش از جهان وقتی نواحی کم فشار از روی صحراها عبور می کنند، این بادهای شدید می توانند شن و خاک را از زمین بلند کنند. دیواره ای از گرد و خاک بلند می شود و با ناحیه کم فشار حرکت می کند. هوا گرم و نامساعد است و وقتی که دیواره می رسد، همه چیز تیره و تاریک می شود زیرا هوا پر از گرد و خاک است. ۳





## نور

عکاسی فروسرخ می‌توان حتی در تاریکی (تاریکی برای دوربین معمولی) عکس برداشت.

در ورای انتهای آبی طیف، تابش نامرئی فرابنفش وجود دارد. رنگ‌ها و مرکب‌های فلئوئورسان در روشنایی روز نور فرابنفش را جذب و آن را به نور مرئی تبدیل می‌کنند. علت درخشندگی آن‌ها نیز همین است.

### موج‌ها و ذره‌ها

نور با سرعت از این طرف به آن طرف حرکت می‌کند و در حین حرکت به اجسام برخورد می‌کند و باز می‌گردد. نور در مسیر راست و به صورت جریانی از ذره‌های ریز در حرکت است. دانشمندان این ذره‌ها را فوتون می‌نامند. سایه نشان‌دهنده مسیر راست نور است زیرا اگر نور از مسیر راست منحرف می‌شد، اجسام سایه نمی‌انداختند. گاهی نیز به نظر می‌آید که نور به صورت موج‌هایی که بر سطح آب تشکیل می‌شوند حرکت می‌کند. اگر به موج‌هایی که روی آب تشکیل شده‌اند نگاه کنید، می‌بینید که در آن‌ها نقاط برجسته یا قله و نیز نقاط فرو رفته وجود دارد. فاصله بین دو قله همجوار را طول موج می‌نامند. نور از موج‌های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده است که در فضا منتشر می‌شوند. طول موج نور به اندازه‌ای کم است که



▲ بررسی و مطالعه امواجی که روی سطح آب منتشر می‌شوند به فهم چگونگی رفتار نور کمک می‌کند.

مجموع هزاران طول موج آن از یک میلی‌متر نیز کمتر می‌شود. رنگ‌های مختلف موجود در طیف طول موج‌های متفاوتی دارند. نور سرخ بلندترین و نور بنفش کوتاه‌ترین طول موج را دارد.

### روشنایی

امروزه بیش‌تر روشنایی در کشورهای غربی با برق تأمین می‌شود. اما در گذشته روشنایی به کمک چراغ‌هایی که سوختشان چربی، نفت و یا گاز بود تأمین می‌شد و هنوز استفاده از این نوع چراغ‌ها در بسیاری از نقاط جهان رایج است. در انگلستان امروزه انجمن شهر وظیفه تأمین روشنایی خیابان‌ها

نور نوعی تابش است که با سرعت بسیار زیاد منتشر می‌شود. نور از خورشید، از لامپ، از هر جسم داغ و یا از سوختن اجسام، یعنی از شعله و آتش، حاصل می‌شود. نور از اجسام شفاف نظیر شیشه و آب عبور می‌کند اما از روی اجسام کدر بازتاب می‌یابد. اجسام را به این دلیل می‌بینیم که بخشی از نور بازتابیده از آن‌ها به چشم ما وارد می‌شود. بدون نور هیچ چیز را نمی‌توان دید. یک سطح صیقلی تقریباً همه نوری را که بر آن تابیده است باز می‌تاباند، اما سطح کدر و ناهموار، کمی از نور را باز می‌تاباند و بیش‌تر آن را جذب می‌کند. ذره‌های ریز نظیر غبار و دود نور را در همه جهت‌ها می‌پراکنند.

### شکست نور

نور در آب یا در شیشه با سرعت کم‌تری منتشر می‌شود. وقتی باریکه نوری از آب یا شیشه وارد هوا شود بخشی از آن، که در هواست با سرعتی بیش‌تر از آن بخش که در آب یا شیشه است پیش می‌رود. این امر باعث شکست نور می‌شود. نی نوشیدنی که درون لیوانی از آب فرو رفته است، شکسته به نظر می‌آید و استخر وقتی پر از آب باشد، کم‌عمق‌تر جلوه می‌کند.

### طیف

نوری که از خورشید می‌آید مخلوطی از رنگ‌هاست و منشوری (با قاعده مثلث) آن را به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌کند. شیشه نور را می‌شکند اما بعضی از رنگ‌ها بیش‌تر و برخی کم‌تر شکست می‌یابند، در نتیجه از هم جدا و پخش می‌شوند. گستره رنگ‌ها را طیف می‌نامند.

در ورای رنگ سرخ نوعی تابش وجود دارد که چشم انسان آن را حس نمی‌کند و تابش فروسرخ نامیده می‌شود. همه اجسام گرم (از جمله بدن انسان) امواج فروسرخ گسیل می‌دارند. با دوربین‌های

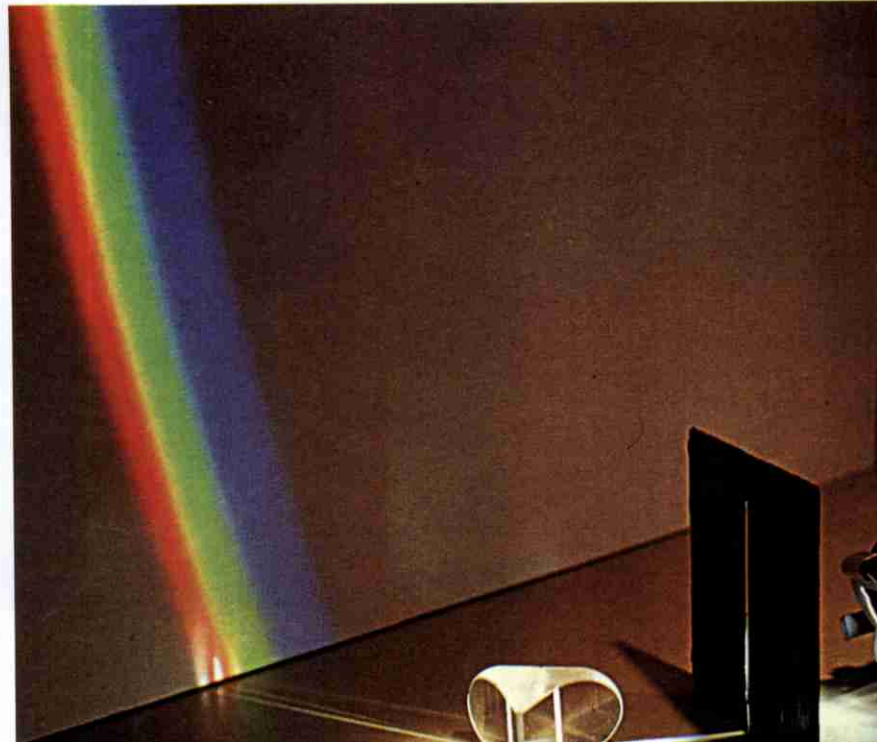
#### سرعت نور

نور در خلا (و در هوا) با سرعت ۲۹۹,۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه حرکت می‌کند. هر گاه بتوانید با این سرعت حرکت کنید می‌توانید در هر ثانیه بیش‌تر از هفت بار زمین را دور بزنید.

دانشمندان اعتقاد دارند که هیچ چیز نمی‌تواند سریع‌تر از نور حرکت کند. زیرا در همه جهان هستی آن قدر انرژی وجود ندارد که بتواند کوچک‌ترین ذره‌ای را به این سرعت برساند.

نور تقریباً پس از  $\frac{1}{8}$  دقیقه از خورشید به زمین می‌رسد. پس وقتی به خورشید نگاه می‌کنید آن را در جایی می‌بینید که  $\frac{1}{8}$  دقیقه قبل در آن جا بوده است. نور ماه پس از  $\frac{1}{4}$  ثانیه به زمین می‌رسد.

▼ منشور، نور سفید را به رنگ‌های طیف تجزیه می‌کند. اغلب مردم فکر می‌کنند که شش رنگ نور متمایز از هم وجود دارد: سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی و بنفش. اما در واقع طیف حاصل تغییر پیوسته رنگ‌هاست. تغییری که از ابتدا تا انتها صورت می‌گیرد.





همچنین نگاه کنید به

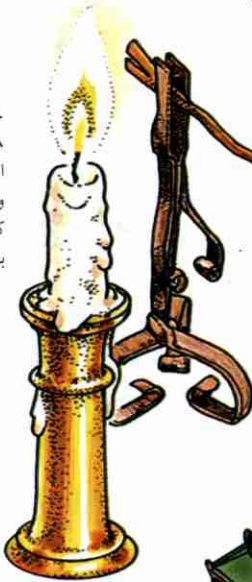


تابش  
چشم  
رنگ  
شمع  
موج

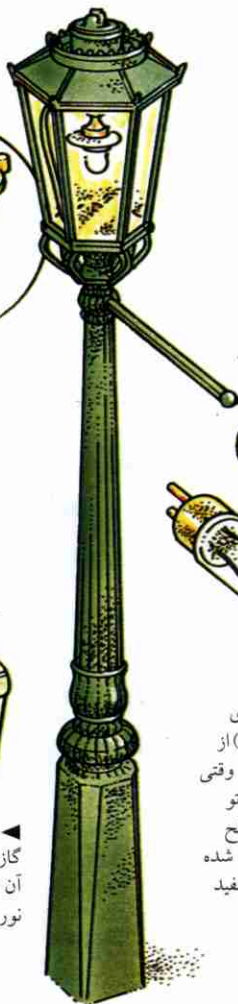
چراغ گاز از سال ۱۸۱۳ م [۱۱۹۲ ه. ش.] رایج شد. نور این چراغ‌ها بسیار ضعیف بود و مشعل‌داران این چراغ‌ها را در دست می‌گرفتند و راه عبور مردمی را که استطاعت پرداخت کرایه آن‌ها را داشتند، نشان می‌دادند. از چراغ برق اولین بار در گدال‌مینگ در ۱۸۸۱ م [۱۲۶۰ ه. ش.] استفاده شد. ۱۷

▼ رومی‌ها چراغ‌هایی از برنز و سفال داشتند که آن‌ها را با روغن‌های نباتی پر می‌کردند. این چراغ‌ها فتیله داشتند و فتیله با مکیدن روغن، شعله را در یک جا متمرکز می‌کرد.

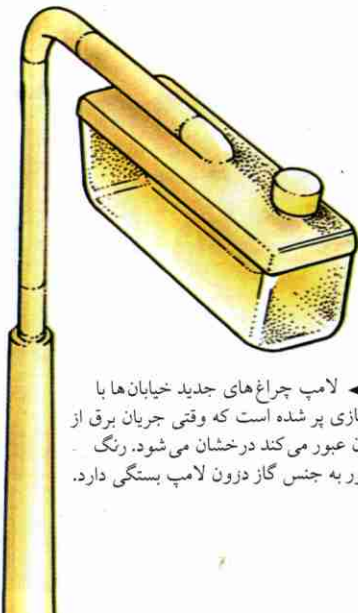
► چراغ نفتی آرگاند در اواخر قرن ۱۸ [توسط آرگاند دانشمند سوئسی] اختراع شد. حفرة لوله‌ای درون فتیله و دودکش شیشه‌ای (لامپ) باعث کشش شدید هوا می‌شد و شعله را بسیار روشن‌تر می‌کرد.



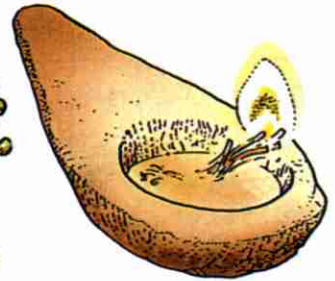
► چراغ گازی از اوایل قرن نوزدهم به کار برده شد. اولین چراغ‌های گازی به طرز بدی سوسو می‌زدند و زیاد روشنایی نداشتند. بعدها این مشکل با قرار دادن پوششی به دور شعله برطرف شد. این پوشش کیسه‌ای پارچه‌ای آغشته به مواد شیمیایی بود که با داغ شدن، نور سفید منتشر می‌کردند.



▲ لامپ‌های جدید خیابان‌ها با گازی پر شده است که وقتی جریان برق از آن می‌گذرد پرتو نامرئی فرابنفش تولید می‌کند. سطح داخلی لوله با گرد سفیدی پوشیده شده است که زیر تابش فرابنفش نور سفید تولید می‌کند.

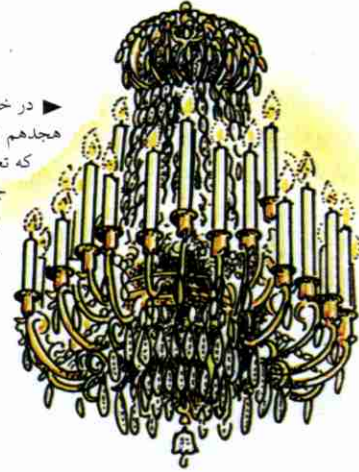


را بر عهده دارد، اما در قرن پانزدهم صاحبان خانه‌ها می‌بایست شب‌هنگام فانوس‌هایی را در خارج از منزل خود روشن کنند. شمع‌های درون این فانوس‌ها زود خاموش می‌شد یا آن‌ها را می‌زدیدند. بنابراین اشخاص هنگام عبور و مرور شبانه مشعل‌هایی با خود حمل می‌کردند که با فرو بردن الیاف کتان در قیر ساخته می‌شد. در لندن چراغ نفتی در دهه ۱۶۸۰ م [دهه ۱۰۶۰ ه. ش.] و



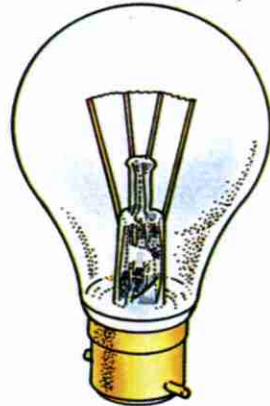
▲ انسان‌های پیش از تاریخ از ۱۵,۰۰۰ سال پیش چراغ ساختند. آن‌ها حفرة‌ای در سنگ ایجاد کرده بودند و در آن چربی حیوانی قابل سوختن می‌ریختند.

► در خانه‌های اشرافی قرن هجدهم از شمع‌دان‌های عظیمی که تعداد زیادی شمع در آن جای داشت برای روشنایی استفاده می‌شد.



▲ در قرون وسطی الیاف گیاه را در صمغ فرو می‌بردند و می‌سوزاندند. الیاف به طول ۷۰ سانتی‌متر به مدت یک ساعت می‌سوخت. شمع‌هایی که از موم و یا پینه حیوانات تهیه می‌شد بسیار گران بود.

► لامپ‌های برقی جدید رشته‌ای مارپیچی از سیم تنگستن دارند که با عبور جریان برق داغ می‌شوند و با رنگ سفید می‌درخشند. حباب شیشه‌ای با گازی که مانع سوختن سیم می‌شود پر شده است.





## نوزاد دوزیستان

و وزغ‌ها، دم بلند کوچک می‌شود و سپس از بین می‌رود. آبشش‌ها نیز، با پدید آمدن شش‌ها برای تنفس، از بین می‌روند. تغییر یافتن نوزاد به جانور بالغ را دگردیسی می‌نامند. **۷**

همچنین نگاه کنید به



دگردیسی  
دوزیستان  
سمندرها  
سمندرهای آبی  
قورباغه‌ها  
وزغ‌ها

زیرشاخه مهره‌داران  
رده دوزیستان

## نهر

نهرها بسته به فصل تغییر می‌کند. منشأ آب برخی نهرها ذوب شدن برف‌های کوهستانی در بهار است. این نهرها در زمستان کوچک می‌شوند یا سطح آن‌ها یخ می‌زند و در تابستان اغلب خشک می‌شوند.

### محیط زیست در نهرها

به دلیل عمق کم، آب نهرها سرشار از اکسیژن و مواد مغذی حل شده از زمین‌های اطراف است. نهرها زیستگاه خوبی برای گیاهان و جانوران‌اند. جانورانی که می‌توانند شنا کنند، میان آب زندگی می‌کنند؛ دیگران به صخره‌ها می‌چسبند، زیر سنگ‌ها پناه می‌گیرند، یا داخل سنگ‌ریزه‌ها و گل‌ولای بستر نهر پنهان می‌شوند. بسیاری از جانوران میان گیاهان آبی نزدیک حاشیه نهر زندگی می‌کنند. پرندگان و پستان‌داران برای نوشیدن آب یا شکار به کنار نهرها می‌آیند.

نوزاد دوزیستان از تخم‌هایی بیرون می‌آیند که دوزیستان، مانند قورباغه‌ها و وزغ‌ها، می‌گذارند. آن‌ها، مانند والدین خود که بیش‌تر در خشکی زندگی می‌کنند و می‌توانند در هوای خشک تنفس کنند، نیستند. نوزاد دوزیست با حرکات لرزشی دم خود، که طول آن در حدود دوسوم طول بدنش است، شنا می‌کند. از این دم پاهای عقب پدید می‌آید. اندکی بعد، پاهای جلو هم جوانه می‌زنند. در قورباغه‌ها

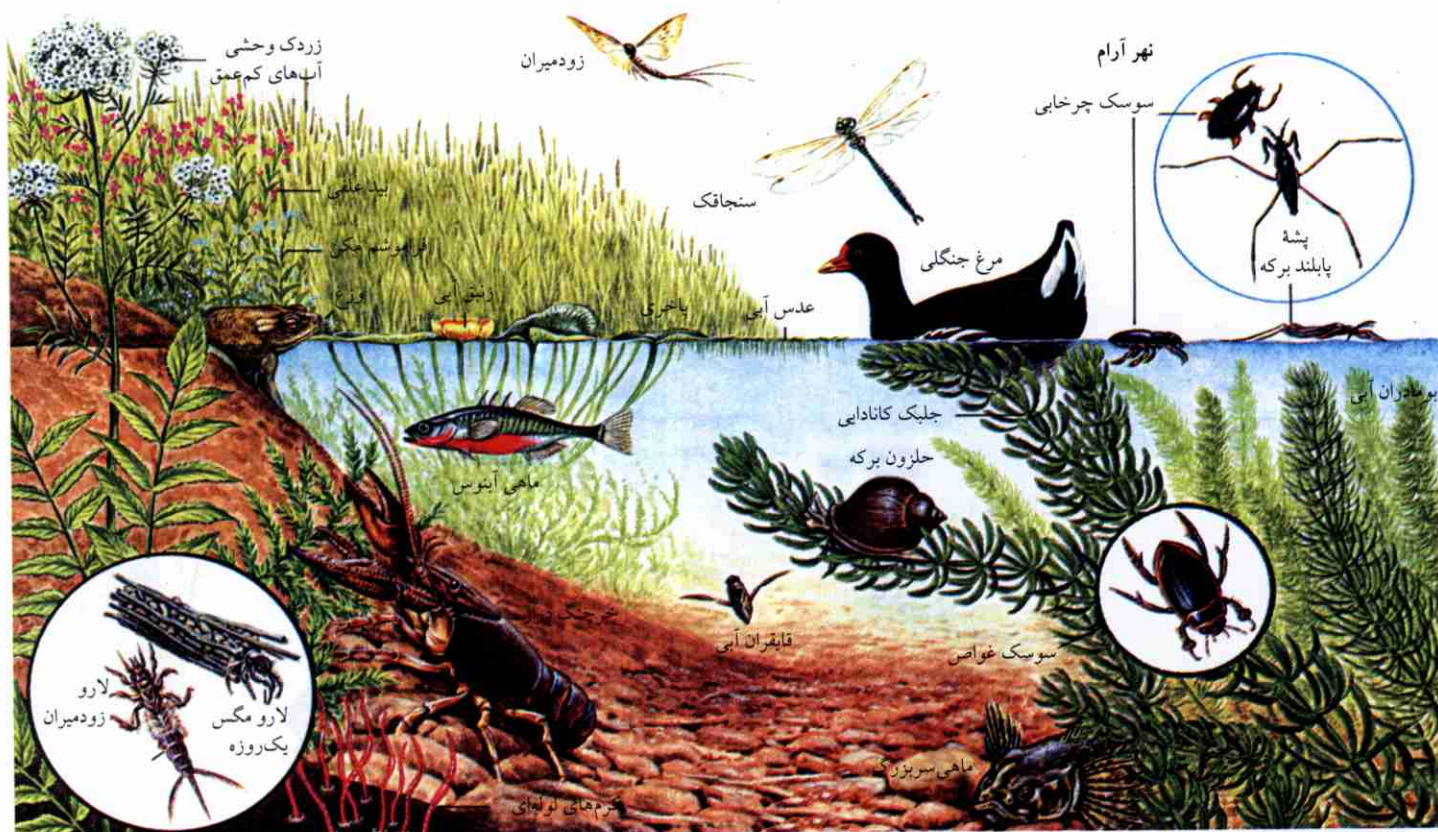
نهرها انواع مختلفی دارند. نهرهای کوهستانی از میان دره‌های پرشیب سرازیر می‌شوند و آب‌های کف‌آلودشان از روی سنگ‌ها و آبشارها فرو می‌ریزد. در زمین‌های پست نهرها به آرامی از میان مزارع عبور می‌کنند و حاشیه بسترشان پوشیده از گل است. نهرهای جنگلی پر از برگ‌های ریخته از درختان است و زیر سایه درختان جریان دارند.

نهرها به اندازه رودخانه‌ها آب ندارند، اما می‌توانند تأثیر زیادی در چشم‌انداز منطقه داشته باشند. سنگ و ریگ از دامنه کوه‌ها سرازیر و وارد آب تند نهرهای کوهستانی می‌شود و با غلتیدن در بستر نهر آن را عمیق‌تر می‌کند.

### جریان نهر

سرعت آب به شیب نهر یعنی ارتفاع آن از سطح دریا و فاصله آن تا دریا، بستگی دارد. هر چه شیب نهر بیش‌تر باشد سرعت آب بیش‌تر است. سرعت آب نزدیک حاشیه نهر کم‌تر است. میزان آب برخی

▼ سرعت هر نهر تعیین‌کننده نوع گیاهان و جانورانی است که در آن زندگی می‌کنند. در نهرهای آرام (پایین) گیاهان بیش‌تری نسبت به نهرهای خروشان (مقابل) می‌رویند، و به طور کلی تنوع حیات در نهرهای آرام بیش‌تر است.





طعمه را می‌یابند و گاه بی‌حس می‌کنند.

## بستر فہر

ماهی‌ها و خرچنگ‌های دراز میان سنگ‌های بزرگ‌تر پنهان می‌شوند و برای غافلگیر کردن طعمه خود منتظر می‌مانند. برخی نظیر ماهی گاوسر خود را استتار می‌کنند تا در پس‌زمینه بستر نهر تشخیص داده نشوند.

جریان تند آب نسبت به آب آرام شن و ماسه بیش‌تری حمل می‌کند. هنگامی که سرعت نهرها کم می‌شود، ماسه و سنگ‌ریزه‌های همراه آب رسوب می‌کنند. بنابراین بستر و حاشیه نهرهای آرام گلی‌تر و جلبک‌ها و گیاهان آبزی در آن انبوه‌ترند. سوسک چرخابی و آب‌سپره بدون این‌که همراه آب شسته شوند، در این نهرها زندگی می‌کنند،<sup>۹</sup>

برکه  
بی مهره گان  
رودخانه  
ماهی ها  
مرغان آبی

## ماہی ہا

در آب‌های زلال ماهی‌ها برای یافتن غذا چشم‌های بزرگ و دید خوب دارند. اما در آب‌های تیره برای یافتن غذا باید به دیگر حواسشان تکیه کنند. اغلب چشم‌هایشان کوچک‌تر می‌شود و با استفاده از سیستم خطوط جانبی (سلول‌های حساس زیر پوست که در پهلوهایشان قرار دارد) نوسان‌های داخل آب را تشخیص می‌دهند. پاره‌ای از آن‌ها از حس بویایی و چشایی استفاده می‌کنند و ممکن است زیر چانه‌شان سبیل‌های گوشتی موسوم به ریشک داشته باشند که مثل زبان برای چشیدن عمل می‌کند. معدودی نیز نظیر گربه‌ماهی برق‌ساز با استفاده از [پالس]‌های ضعیف الکتریکی

مگس ابریشم      نہر خروشان





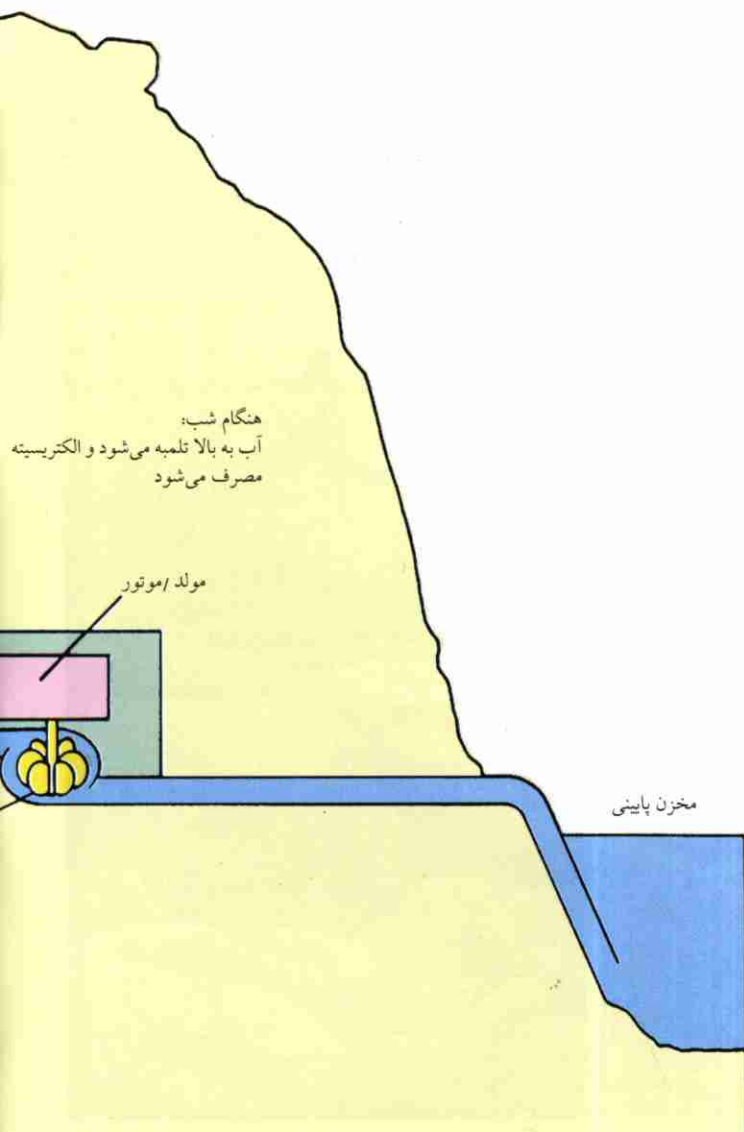
## نیروگاه آبی

آب رودخانه‌های خروشان یا آبشارها انرژی دارد و این انرژی هدر می‌رود. گاهی این انرژی را با ساختن چرخاب مهار کرده و معمولاً برای گرداندن آسیا از آن استفاده کرده‌اند. وقتی انرژی آب مهار و به برق تبدیل شود، می‌توان «انرژی آبی» حاصل را به هر جا که نیاز بیش‌تری هست فرستاد.

برای آن‌که آب را در مخزنی ذخیره کنند معمولاً باید سد بزرگ خاکی، بتنی، یا سنگی بسازند. آن‌گاه با لوله‌های بزرگی آب را از مخزن به توربین‌ها (چرخاب‌های مخصوص) می‌رسانند. این توربین‌ها مولدهایی را به کار می‌اندازند که برق تولید می‌کنند.

در کانادا، نیوزلند و سایر کشورهایی که رودخانه‌ها و آبشارهای بزرگ دارند با استفاده از انرژی آب برق زیادی تولید می‌کنند. در جزایر

▼ طرح ذخیره‌سازی تلمبه‌ای؛ نیمه‌شب که برق در جای دیگری لازم نیست از آن برای تلمبه کردن آب به مخزن بالایی استفاده می‌کنند. در طول روز آب دوباره پایین می‌ریزد و برق تولید می‌کند.



## نیرو

وارد کردن نیرو به معنای هل دادن یا کشیدن است. نیرو جسم ساکن را به حرکت درمی‌آورد، حرکت جسم متحرکی را تندتر یا کندتر می‌کند و یا جهت حرکت آن را تغییر می‌دهد. دو نیرو یا بیش‌تر، همراه هم می‌توانند چیزی را بکشند، بفشارند، خم کنند یا بیچند. یکی از نیروهایی که همواره با آن سروکار داریم نیروی گرانش است که ما را به سوی زمین می‌کشد و وزن نامیده می‌شود.

اصطکاک نیروی شناخته شده دیگری است و آن نیرویی است که از لغزیدن جسمی بر روی جسم دیگر جلوگیری می‌کند. هرگاه توپی را پرتاب کنید، باید درون هوا «بلغزد». این لغزش باعث پیدایش نوعی نیروی اصطکاک به نام مقاومت هوا می‌شود. مقاومت هوا مزاحم حرکت اتومبیل و خودروهای دیگر است. اما چتربازها از مقاومت هوا برای کاستن از سرعت سقوط خود استفاده می‌کنند.

## اندازه‌گیری نیرو

دانشمندان نیرو را برحسب نیوتون (با علامت اختصاری N) می‌سنجند. در حدود ۵ نیوتون نیرو برای زدن کلید برق و ۲۰ نیوتون برای باز کردن در قوطی نوشابه لازم است. بر جرم یک کیلوگرم واقع بر سطح زمین در حدود ۱۰ نیوتون نیروی گرانش اثر می‌کند. برای تعیین وزن خودتان برحسب نیوتون، روی قپان بایستید و عدد کیلوگرمی را که روی درجه قپان می‌خوانید در ۱۰ ضرب کنید.

## انواع مختلف نیرو

دانشمندان می‌گویند که پنج نوع نیرو در جهان وجود دارد: گرانشی، مغناطیسی، الکتریکی و دو نوع نیروی هسته‌ای. هرگاه آهنربایی را به آهن یا فولاد نزدیک کنید نیروی مغناطیسی را مشاهده می‌کنید. اگر شانه را به موهای خود بزنید و به خرده‌کاغذ نزدیک کنید نیروی الکتریکی را مشاهده می‌کنید. نیروی الکتریکی اتم‌های جامدها و مایع‌ها را متصل به هم نگاه می‌دارد. پس کشش، تراکم و اصطکاک انواعی از نیروهای الکتریکی‌اند. دانشمندان معتقدند که هر پنج نوع نیرو به هم مربوط‌اند. نیروهای الکتریکی و مغناطیسی چنان به هم ارتباط دارند که آن‌ها را با نام واحد نیروهای الکترومغناطیسی می‌شناسند. ۱۷

همچنین نگاه کنید به



آهنربا  
اتم  
اصطکاک  
الکتریسیته  
فشار  
گرانش  
وزن

دانشمندان هنوز به دنبال یافتن ارتباط بین گرانش و نیروهای دیگرند.

▼ بعضی از کارهایی که برای انجام آن‌ها نیرو وارد می‌کنید.





## نی، لوئی و جگن

نی، لوئی و جگن در خاک‌های مرطوب می‌رویند. هر جا که این گیاهان رشد کنند می‌فهمیم خاک واقعاً خیس است. نی از گیاهان بسیار بزرگ خانواده گندمیان است و گاهی ارتفاع آن تا ۳ متر می‌رسد. نی ساقه‌ای سخت و بادوام دارد که در ساختن پرده‌های حصیری از آن استفاده می‌شود. این گیاه بیش از همه به دلیل کاربردش در تهیه کاه‌گل معروف است و زمانی در سطح گسترده‌ای در مرداب‌های نورفولک انگلستان کشت می‌شد. در بعضی سازه‌های بادی، مانند کلارینت (قره‌نی)، قطعه‌ای از ساقه نی در قسمت دهانی ساز به کار می‌رود. این قطعه هنگامی که مرطوب باشد نرم می‌شود و اگر هوا از روی آن عبور کند مرتعش می‌شود. این ارتعاش یکی از نت‌های موسیقی را ایجاد می‌کند. در مصر باستان از ساقه پاپیروس (نی کاغذ) در تهیه کاغذ استفاده می‌شد. زمانی پاپیروس در حاشیه رودخانه نیل کشت می‌شد.

لوئی گیاهی خاردار است. داخل ساقه این گیاه از مغزی سفید و پف‌دار پر شده است. این ماده در روم باستان در تهیه فیله شمع به کار می‌رفت. بعدها این ماده در حکم نوعی خمیردندان ابتدایی به کار رفت و مردم برای تمیز کردن دندان‌هایشان آن را می‌جویدند.

جگن گیاهی علفی است که ساقه‌ای سه‌گوش دارد و برگ آن در سه جهت رشد می‌کند. گوشه‌های ساقه جگن تیز است و اگر انگشتان را روی ساقه جگن بکشید، آن را می‌برد. ۱۷

بریتانیا فقط چند محل هست که در آن‌ها تولید برق آبی مقرون به صرفه است.

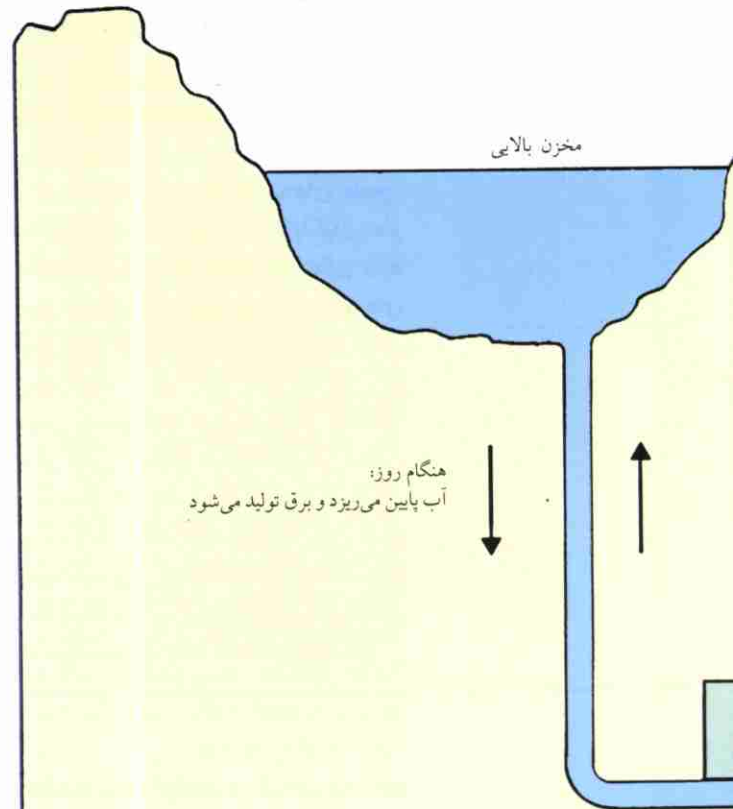
## ذخیره‌سازی تلمبه‌ای

برق آبی کاربرد مهم دیگری دارد: ذخیره‌سازی تلمبه‌ای؛ برق را نمی‌توان به مقدار زیاد ذخیره کرد. باید همان موقع که نیاز داریم آن را تولید کنیم. در سیستم ذخیره‌سازی تلمبه‌ای دو مخزن واقع در دو سطح مختلف با لوله به هم متصل‌اند. وقتی آب از سطح بالاتر به سطح پایین‌تر بیاید، آب از توربینی عبور می‌کند و برق تولید می‌شود. نیمه‌شب که برق کمی مورد نیاز است ارزش برق کم می‌شود. آن‌گاه توربین به تلمبه تبدیل می‌شود و با استفاده از برق ارزان آب را به سطح بالاتر می‌فرستد. روز بعد، که برق مورد نیاز زیاد می‌شود، این آب دوباره برق تولید می‌کند. ۱۸

همچنین نگاه کنید به



انرژی آب  
برق  
توربین  
سد



توربین / تلمبه

همچنین نگاه کنید به



تالاب  
کاغذ  
گندمیان

▼ جگن‌هایی که در آب‌های کم‌عمق می‌رویند.



## واحه

واحه‌ها ناحیه‌هایی از بیابان‌اند که در آن‌جا آب در سطح و یا نزدیک سطح زمین قرار دارد. درختانی نظیر نخل می‌توانند در بیابان رشد کنند به شرط آن‌که ریشه‌هایشان به آب برسد. خاک بیابان اغلب کاملاً حاصل خیز است و نور خورشید و گرما نیز به فراوانی وجود دارد. جایی که آب باشد کشاورزان می‌توانند محصولات مختلفی کشت کنند. به علاوه، کشاورزان می‌توانند در طول سال روی یک زمین محصولات مختلفی کشت کنند.

در واحه‌ها، زمین‌های خوب نزدیک آب به کشاورزی اختصاص می‌یابد. معمولاً دهکده در قسمت‌هایی که به راحتی قابل آبیاری نیست، قرار دارد. در واحه‌ها گویی محصولات لایه لایه به عمل می‌آیند. در دل خاک محصولاتی نظیر هویج به عمل می‌آید؛ بالاتر از خاک خربزه، گندم یا محصولات دیگر به عمل می‌آید؛ آن‌گاه نوبت بوته‌های انار و درختان انجیر می‌رسد و بالاتر از

▼ از این نخلستان و خانه‌های متعلق به یک واحه در صحرای آفریقا در الجزایر شن‌های بیابان، تا آن‌جا که چشم کار می‌کند، گسترده شده‌اند.



▲ بجه‌ها در استخری که توسط یک چشمه طبیعی در قدامس در لیبی، ایجاد شده، شنا می‌کنند.

از مناطق دوردستی که در آن‌جا باران بسیار بیش‌تر از بیابان می‌بارد، سرچشمه می‌گیرد. این آب از طریق لایه‌های سنگی زیر سطح بیابان به واحه‌ها می‌رسد. در برخی واحه‌ها چشمه‌های طبیعی وجود دارد و در برخی دیگر باید چاه یا گودال حفر کرد تا به آب رسید. به کمک ماشین‌های جدید می‌توان چاه‌های آب عمیق حفر کرد و واحه‌های جدیدی برای کشت و زرع یا بهره‌برداری از معادن به وجود آورد.

گاهی واحه‌ها ناپدید می‌شوند. برخی واحه‌ها را تپه‌های شنی می‌بلعند؛ درخت‌ها در شن مدفون می‌شوند و چاه‌ها و چشمه‌ها از شن پر می‌شوند. اگر منبع آب واحه خشک شود، واحه به بیابان تبدیل می‌شود. در صورتی که از خاک نگهدارنده آب، زیاده از حد آب بکشند یا آب کم‌تری از کوهستان وارد این خاک شود، منبع آب واحه خشک می‌شود. ۹



آن‌ها نخل‌ها قرار دارند.

چادرنشینان برای آب دادن احشام خود و خرید و فروش به واحه‌ها سر می‌زنند. پس از مدتی صحرانگرددی، واحه مکانی خنک و دور از نور آفتاب برای استراحت آنان است.

در واحه‌ها باران چندانی نمی‌بارد. آب واحه‌ها

همچنین نگاه کنید به



آبیاری  
بیابان  
نخل‌ها

## واژه پرداز

واژه‌پرداز کامپیوتری است که می‌توان آن را به جای ماشین تحریر به کار برد. با استفاده از صفحه‌کلید تایپ می‌کنید و حروف به جای کاغذ روی صفحه‌نمایش ظاهر می‌شوند. با استفاده از کلیدهای مخصوص می‌توانید کلمات را تغییر دهید یا جابه‌جا کنید. حتی می‌توانید کلمات را روی نوار یا دیسک کامپیوتری ذخیره کنید و هر وقت خواستید، دوباره آن‌ها را ببینید. هر وقت کارتان

تمام شد و دیگر نخواستید در آن تغییری بدهید، می‌توانید با چاپگر الکترونیکی کلمات را روی کاغذ چاپ کنید.

در بیش‌تر دفترهای اداری، گزارش‌ها و نامه‌ها را با استفاده از واژه‌پرداز تهیه می‌کنند. بیش‌تر مقاله‌های این دانشنامه به این روش تهیه شده است. بعضی از واژه‌پردازها با تصویر نیز کار می‌کنند. روزنامه‌نگاران از این نوع واژه‌پرداز برای طراحی



## ویمپ

مخفف عبارتی انگلیسی به معنای «نشانه پنجره، اشاره گر موش»؛ بعضی از واژه‌پردازها با موش کار می‌کنند، موش دستگاه کوچکی است که کار صفحه‌کلید یا فرمان را انجام می‌دهد. وقتی موش را روی میز حرکت می‌دهید، اشاره‌گری روی صفحه حرکت می‌کند. با استفاده از آن می‌توانید کلمات را تغییر دهید.

 همچنین نگاه کنید به

تکنولوژی اطلاعات  
چاپ  
کامپیوتر

و آماده کردن تمام صفحه‌های مجله یا روزنامه خود استفاده می‌کنند. به این کار نشر رومیزی می‌گویند. هنگام چاپ، می‌توان مستقیماً از واژه‌پرداز سیگنال‌هایی به ماشینی که زینک‌های چاپ را آماده می‌کند فرستاد. شرکت‌هایی که سفارش‌های پستی می‌گیرند و بسیاری از سازمان‌های دیگر از واژه‌پرداز برای فرستادن نامه‌های مشابه به اشخاص مختلف استفاده می‌کنند. هر کس همان نامه اصلی را دریافت می‌کند، اما واژه‌پرداز هر بار نام و آدرس را تغییر می‌دهد، به طوری که به نظر می‌رسد هر نامه برای یک شخص خاص

## واکسیناسیون

«آمپول زدن»های پزشکان [یا خوردن بعضی داروها] برای پیشگیری از ابتلا به بیماری‌ها، واکسیناسیون یا ایمن‌سازی نام دارد. این آمپول‌ها که واکسن نام دارند حاوی میکروب‌های مرده یا بی‌ضرر یا مواد حاصل از آن‌ها هستند. واکسن باعث می‌شود واکنش‌های دفاعی طبیعی بدن در مقابل میکروب‌ها طوری باشد که انگار مورد حمله یک میکروب بیماری‌زا قرار گرفته

## ورزش

وقتی مسابقه نهایی جام حذفی انگلستان در پایان فصل فوتبال بریتانیا برگزار می‌شود، هزاران تماشاگر برای تشویق تیم‌ها در استادיום ویمبلی گرد هم می‌آیند و میلیون‌ها تماشاگر دیگر مسابقه را روی صفحه تلویزیون تماشا می‌کنند. در بیش‌تر رویدادهای ورزشی معتبر از قبیل مسابقه بزرگ کریکت، تورنمنت تنیس ویمبلدون، جام جهانی فوتبال، مسابقه جهانی بیس‌بال، مسابقه دوچرخه‌سواری تور دو فرانس (دور فرانسه) و رقابت‌های المپیک هم وضع از همین قرار است. با وجود این، تعداد کسانی که برای تفریح و سرگرمی در رقابت‌های ورزشی شرکت می‌کنند چند برابر کسانی است که به تماشای مسابقات ورزشی می‌پردازند.

هر کسی برای حفظ تندرستی خود به انجام فعالیت‌های منظم بدنی نیاز دارد، و یکی از لذت‌بخش‌ترین روش‌های فعالیت بدنی شرکت

نوشته شده است.

بیش‌تر واژه‌پردازها یک کامپیوتر رومیزی معمولی‌اند که برنامه خاصی برای واژه‌پردازی داخل آن‌ها قرار دارد. بعضی از آن‌ها خطایاب املائی و دستوری نیز دارند. حتی بعضی از آن‌ها کلماتی را که زیاد استفاده می‌کنید، «یاد می‌گیرند» و هر وقت که شروع به تایپ کردن یکی از آن‌ها بکنید، آن را کامل می‌کنند. بیش‌تر واژه‌پردازها به جریان برق معمولی وصل می‌شوند، اما بعضی از آن‌ها با باتری کار می‌کنند و اندازه‌شان طوری است که می‌توان در قطار و هواپیما از آن‌ها استفاده کرد.<sup>۶</sup>

است، در حالی که چنین اتفاقی نیفتاده است. بدن پادتن‌هایی می‌سازد که میکروب‌ها را می‌کشند و گلبول‌های سفید محافظتی تولید می‌کند که با این نوع عفونت می‌جنگند.

اگر فرد بعداً در طول زندگی خود واقعاً با همان نوع میکروب برخورد کند، بدن دیگر یاد گرفته است که به سرعت آن را از بین ببرد و بنابراین به بیماری مبتلا نمی‌شود.<sup>۱۲</sup>

## آماتورها و حرفه‌ای‌ها

کسانی که فقط برای سرگرمی ورزش می‌کنند و پولی دریافت نمی‌کنند «آماتور» نامیده می‌شوند. در برخی از ورزش‌ها، مثل رقابت‌های «اتحادیه راگبی»، فقط آماتورها می‌توانند شرکت کنند و طبق مقررات این بازی‌ها پرداخت پول به بازیکنان اکیداً ممنوع است.

آن‌هایی که از راه ورزش پول درمی‌آورند «حرفه‌ای» نام دارند. ورزش حرفه‌ای تجارت

## ویزی‌ویگ

مخفف عبارتی انگلیسی به معنای «آن‌چه می‌بینید همان است که دریافت می‌کنید» واژه‌پردازی است که آن‌چه روی صفحه‌اش دیده می‌شود دقیقاً همان است که هنگام چاپ ظاهر خواهد شد.

## متن

کلمه‌ها و اعداد روی صفحه.

## گرافیک

تصویرهای روی صفحه.

همچنین نگاه کنید به



ایمنی  
میکروب

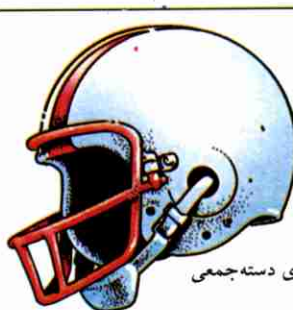
سودآوری است و برخی از ورزشکاران خیلی مشهور با نمایش مهارت‌های ورزشی خود در برابر تماشاگران علاقه‌مند پول زیادی می‌گیرند.

## چگونه می‌توان در رقابت‌های ورزشی شرکت کرد؟

مدرسه‌ها و باشگاه‌های جوانان امکانات زیادی برای شرکت در رقابت‌های ورزشی پرطرفدار

فراهم می‌کنند؛ اما گاه ممکن است نتوانند در بعضی از رشته‌های ورزشی تسهیلات لازم را فراهم آورند. گاهی لازم است برای شرکت در برخی ورزش‌ها به عضویت باشگاهی درآیید یا به زمین مخصوصی بروید. از معلم ورزش مدرسه خود بخواهید تا شما را برای شرکت در ورزش دلخواهتان راهنمایی کند. پس زود دست به کار شوید و از ورزش کردن لذت ببرید. ۱۵

◀ در این فهرست ورزش‌های اصلی به گروه‌های مختلف تقسیم شده‌اند. این ورزش‌ها را به روش‌های دیگری هم می‌توان طبقه‌بندی کرد. این صرفاً روشی است که به شما کمک می‌کند تا ورزش دلخواهتان را انتخاب کنید. بعضی از مردم بازی‌های دسته‌جمعی را دوست دارند؛ دیگران رقابت‌های ورزشی انفرادی را ترجیح می‌دهند.



بازی‌های دسته‌جمعی

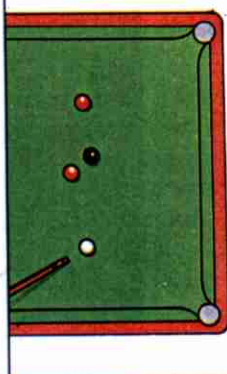
با توپ  
بسکتبال  
بولینگ  
راگبی  
فوتبال  
فوتبال آمریکایی  
نت‌بال  
والیبال  
هندبال

بازی‌های توپ و چوب یا راکت  
اسکواش  
بدمینتون  
بیس‌بال  
تنیس  
تنیس روی میز  
راندز  
سافت‌بال  
کریکت  
گلف  
لاکراس  
هاکی  
هاکی روی یخ



دو میدانی  
پرتاب (پرتاب دیسک، پرتاب چکش، پرتاب وزنه و پرتاب نیزه)  
پرش (پرش طول، پرش سه‌گام، پرش ارتفاع و پرش با نیزه)  
دو (در مسافت‌های مختلف از مسابقه‌های سرعت تا ماراتن و دو با مانع)

ورزش‌های رزمی  
جودو  
شمشیربازی  
کاراته  
کشتی  
مشت‌زنی



ورزش‌های داخل سالن  
اسکیت روی یخ  
(پاتیناژ)  
اسنوکر  
بیلیارد  
ترامپولین  
دارت  
ژیمناستیک  
وزنه برداری

ورزش‌های آبی  
شنا  
شیرجه  
قایق‌رانی بادبانی  
قایق‌رانی پارویی  
کانورانی  
موج‌سواری  
موج‌سواری بادبانی  
واترپولو

ورزش‌های چرخ‌دار  
اتومبیل‌رانی  
اسکیت  
اسکیت‌بورد  
دوچرخه‌سواری

ورزش‌های دیگر  
اسب‌دوانی  
اسکی  
بالون‌سواری  
پرش نمایشی  
تیراندازی  
تیراندازی با کمان  
جهت‌یابی  
چوگان  
راه‌پیمایی  
سگ‌دوانی  
سنگ‌سرانی روی یخ  
کیوترپانی  
کریکت  
گلایدسواری  
ماهی‌گیری



رالی  
موتورسواری  
موتو-کراس



## وزغ‌ها

وزغ‌ها مانند قورباغه‌های خویشتاوندشان از دوزیستان بی‌دم‌اند، ولی پاهایشان کوتاه‌تر است و پوستشان زگیل دارد. وزغ‌ها فقط برای تولیدمثل به داخل آب می‌روند و هر بهار با استفاده از غریزهٔ ردگیری عالی‌شان به بهترین مناطق برمی‌گردند. در بعضی مناطق مراقبانی تعیین می‌شوند تا در فصل زادو ولد، مواظب وزغ‌هایی باشند که از جاده‌ها عبور می‌کنند.

وزغ‌ها در طول شب بسیار فعال‌ترند و کرم‌ها، نوزاد حشرات و هر حشره‌ای را که بتوانند بگیرند، شکار می‌کنند. فقط موجودات متحرک توجه وزغ‌ها را به خود جلب می‌کنند. وزغ زبان بلندش را در مدت کم‌تر از یک‌دهم ثانیه به بیرون پرتاب می‌کند و دوباره به دهانش برمی‌گرداند و با همین حرکت سریع طعمه را به دام می‌اندازد. ۱۶

بزرگ‌ترین  
وزغ دریایی. طول تا ۳۳/۸  
سانتی‌متر. وزن در حدود ۱/۳  
کیلوگرم  
تعداد تخم‌ها  
در وزغ معمولی حدود ۳۰۰۰  
طول عمر شاید بیش از ۳۰ سال  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده دوزیستان  
راسته بی‌دمان (قورباغه‌ها و  
وزغ‌ها)  
تعداد گونه‌ها حدود ۳۸۰

همچنین نگاه کنید به



دوزیستان  
سمندرها  
سمندره‌های آبی  
قورباغه‌ها  
نوزاد دوزیستان



## وزن

فضانوردانی که به دور زمین در گردش‌اند احساس بی‌وزنی می‌کنند زیرا گرانش بر آن‌ها اثر نمی‌کند. در روی زمین می‌توان نیروی گرانش را، که ما را به سوی زمین می‌کشد، اندازه گرفت. دانشمندان این کشش را وزن می‌نامند. همه نیروها را برحسب نیوتون می‌سنجند، پس وزن نیز با نیوتون سنجیده می‌شود. وزن ما به محلی بستگی دارد که در آن قرار گرفته‌ایم، زیرا هر چه از مرکز زمین دورتر باشیم اثر نیروی گرانش کم‌تر می‌شود. استوای زمین کمی برجسته است. کسی که در قطب شمال ۲۰۰

بر روی زمین هر جسم یک کیلوگرمی ۱۰ نیوتون وزن دارد.

وزن یک سیب در حدود یک نیوتون است.

وزن یک کودک ده ساله متوسط در حدود ۳۰۰ نیوتون است.

کیلوگرم و پوند در واقع جرم اجسام را بیان می‌کنند.

نیوتون وزن داشته باشد در استوا در حدود یک نیوتون کم‌تر وزن دارد و اگر بالای کوه باشد باز هم سبک‌تر می‌شود.

در فروشگاه‌ها «وزن» اجسام را معمولاً برحسب کیلوگرم و پوند بیان می‌کنند، اما در واقع این جرم اجسام است که بیان می‌شود. جرم مقدار ماده موجود در یک جسم است و مقدار آن از این‌جا به آن‌جا تغییر نمی‌کند. وزن یک جسم با جرم آن رابطه دارد زیرا هر چه جرم جسمی بیش‌تر باشد گرانش وارد از زمین بر آن نیز بیش‌تر است. ۱۷

همچنین نگاه کنید به



اندازه‌گیری  
جرم  
گرانش  
نیرو

## وومبت‌ها

وومبت‌ها پستان‌داران کیسه‌داری هستند که نزدیک‌ترین خویشاوند آن‌ها کوآلاست. اما وومبت‌ها، برخلاف کوآلاها، فقط روی زمین زندگی می‌کنند و نقب می‌زنند. هر وومبت معمولی چندین نقب دارد که ممکن است وومبت‌های دیگر را در آن‌ها شریک کند ولی هر وومبت در منطقه مخصوص به خودش غذا می‌خورد.

وومبت‌ها شب‌ها فعالیت می‌کنند و برای خوردن علف یا ریشه درختان و بوته‌ها بیرون می‌آیند. وومبت‌ها ممکن است مجبور باشند برای پیدا کردن غذا چندین کیلومتر راه بروند. ۱۵

### پراکندگی

عمدتاً در ویلز جدید جنوبی، تاسمانی و ویکتوریا (ایالت‌های استرالیا)

### اندازه

طول سر و بدن تا ۱۱۵ سانتی‌متر

### وزن

تا ۳۹ کیلوگرم

### تعداد فرزند

۱؛ دوره زندگی نوزاد در کیسه در حدود ۶ ماه است. بچه تا حدود ۱۱ ماه یا بیش‌تر پیش مادرش می‌ماند.



### طول عمر

در طبیعت ۵ سال؛ در اسارت تا ۲۰ سال

### زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته کیسه‌داران

تیره وومبت‌ها

تعداد گونه‌ها ۳

همچنین نگاه کنید به



کانگوروها  
کوآلاها  
کیسه‌داران

▲ وقتی به یک وومبت معمولی حمله می‌شود، پشت خود را به طرف مهاجم می‌گیرد، زیرا پوست قسمت عقب بدنش بسیار ضخیم است. با پاهای عقبش هم به مهاجم ضربه می‌زند.

## ویتامین

ویتامین‌ها مواد خاصی هستند که برای زندگی و سلامتی ضروری‌اند. ویتامین‌ها به طور طبیعی در غذاهای مختلف یافت می‌شوند. بدن از این ویتامین‌ها برای انجام فرایندهای شیمیایی مهمی

استفاده می‌کند. مقدار ویتامین لازم برای زنده و سالم نگه داشتن فرد بسیار جزئی است و می‌توان آن را در یک رژیم غذایی طبیعی و متعادل به دست آورد. ۱۳ ویتامین اصلی داریم: آ، ث، د، ای، کاه و ۸ ویتامین ب مختلف. ۱۴

منبع غذایی	فایده‌ها
آ هویج، شیر، کره، تخم مرغ، روغن ماهی، جگر، سبزی	سالم نگه داشتن پوست و استخوان‌ها، مبارزه با بیماری و عفونت
ب مخمر، نان سیوس‌دار، خشکبار، نخودفرنگی، لوبیا، ماهی، گوشت، تخم مرغ، شیر، پنیر، سبزی	کمک به بدن در آزاد کردن انرژی غذا برای رشد و سالم نگه داشتن پوست و اعصاب
ث پرتقال، لیمو، به‌لیمو، گوجه‌فرنگی، کشمش سیاه، سبزی	کمک به ترمیم زخم‌ها، سالم نگه داشتن خون، لثه‌ها و دندان‌ها، محافظت در برابر سرماخوردگی
د جگر، کره، پنیر، تخم مرغ، ماهی، همچنین بر اثر تابش نور آفتاب به پوست در بدن ساخته می‌شود.	قوی و سالم نگه داشتن استخوان‌ها و دندان‌ها، در دوران کودکی مهم است.
ای نان سیوس‌دار، برنج سیوس‌دار، کره و سبزی	احتمالاً کمک به رشد باخته‌ها و ترمیم زخم
کاه سبزی و جگر	لخته شدن خون

همچنین نگاه کنید به



سبزی‌ها  
علم تغذیه  
غذا

کلمه ویتامین از واژه یونانی ویتا به معنی «زندگی» است.

## ویدئو



▲ دوربین ویدئویی دستی.

بود و باید با سرعت بسیار زیاد در دستگاه می‌چرخید. در نوارهای امروزی سیگنال‌ها در مسیرهای آریب ذخیره می‌شوند که روی نوار کنار هم قرار دارند. برای این کار به نوار پهن‌تری نیاز داریم اما طول آن کمتر است و با سرعت کم‌تری حرکت می‌کند.

وقتی نوار را در دستگاه ویدئو می‌گذارید، اهرم‌های داخل دستگاه حلقه بزرگی از نوار را می‌کشند و آن را دور نیمی از استوانه‌ای فلزی می‌پیچند. این استوانه با سرعت زیاد می‌چرخد. استوانه با محور قائم زاویه‌ای می‌سازد به طوری که وقتی نوار به آرامی از آن عبور می‌کند دو هد واقع بر استوانه گردان روی نوار از روی همه خطوط آریب حرکت می‌کنند. این هد‌ها هم برای ضبط کردن به کار می‌روند هم برای پخش کردن. دوربین‌های ویدئویی یک ضبط کننده ویدئویی کوچک دارند. با این دوربین‌ها می‌توانید خودتان عکس‌های متحرکی بگیرید و بعداً از تلویزیون پخش کنید.

### دیسک‌های ویدئویی

بر بعضی دیسک‌های فشرده (سی‌دی) علاوه بر صدا تصویر هم ضبط شده است. سیگنال‌ها به صورت حفره‌های کوچکی بر سطح دیسک ذخیره می‌شوند و با لیزر «خوانده می‌شوند». کیفیت ضبط بسیار عالی است اما این سیستم را نمی‌توان برای ضبط کردن در منزل به کار برد. گاهی دیسک‌های فشرده‌ای را که علاوه بر صدا تصویر هم دارند وی.سی.دی می‌نامند. وی.سی.دی مخفف عبارتی به معنای دیسک فشرده ویدئویی است.

### بازی‌های ویدئویی

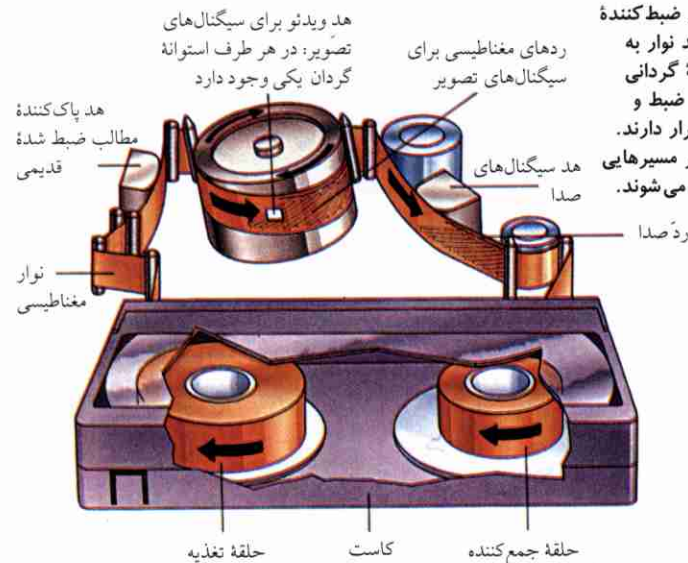
در بازی‌های ویدئویی می‌توانید آنچه را بر صفحه روی می‌دهد کنترل کنید و در آن‌ها معمولاً حملات مهاجمان، مسابقه‌های بزرگ یا رقابت‌های ورزشی مورد نظر است. خود بازی‌ها روی نوار یا دیسک یا ریزتراشه‌های کامپیوتری در دستگاه ذخیره شده‌اند. بازی‌های ویدئویی بسیار پیشرفته حقیقتاً بازی نیستند. از آن‌ها برای آموزش خلبانان جنگی یا فضانوردان استفاده می‌شود. ۱۸

در بازی ویدئویی می‌توانید روی صفحه با مهاجمان فضایی بجنگید. با ویدئو برنامه تلویزیونی را ضبط می‌کنید و دوباره می‌بینید. با دوربین ویدئویی عکس‌های متحرک می‌گیرید و آن‌ها را بر صفحه تلویزیون تماشا می‌کنید. واژه ویدئویی به چیزهای بسیاری اطلاق می‌شود. در تمام آن‌ها تصاویر به طور الکترونیکی ذخیره یا کنترل می‌شوند.

### ضبط‌کننده‌های ویدئویی

ضبط‌کننده ویدئویی براساس همان اصل مورد استفاده در ضبط صوت ساخته شده است. سیگنال‌ها روی نوار مغناطیسی ذخیره می‌شوند. نوار روی حلقه‌های درون کاست قرار دارد و کاست در دستگاه گذاشته می‌شود. قطعه‌های کوچکی، به نام هد، سیگنال‌ها را روی نوار ضبط، یا از روی آن پاک می‌کنند و یا سیگنال‌های روی نوار را پخش می‌کنند.

ذخیره کردن تصاویر متحرک نسبت به ذخیره کردن صدا به سیگنال‌های بیش‌تری نیاز دارد. در اولین ضبط کننده‌های ویدئویی نواری که می‌بایست همه این سیگنال‌ها را ضبط کند، بسیار بلند



◀ وقتی نواری را در ضبط کننده ویدئویی قرار می‌دهید نوار به آرامی از روی استوانه گردانی عبور می‌کند. هد‌های ضبط و پخش روی استوانه قرار دارند. سیگنال‌های تصویر بر مسیرهای آریب روی نوار ضبط می‌شوند.

## ویروس

ویروس‌ها در گیاهان و جانوران ایجاد بیماری می‌کنند و آن‌قدر کوچک‌اند که دانشمندان آن‌ها را با واحد میلیونیم میلی‌متر می‌سنجند. ویروس یا به شکل میله‌ای است، یا به شکل کره‌ای.

ویروس‌ها یاخته نیستند و دانشمندان مطمئن نیستند که آیا ویروس‌ها موجودات زنده‌اند یا نه. ویروس‌ها یک پوشش پروتئینی محافظ دارند که ماده لازم برای تولیدمثل آن‌ها (دی.ان.ا. و آر.ان.ا.) را احاطه می‌کند. این‌ها فقط می‌توانند در داخل یاخته‌های موجود زنده‌ای که آن را آلوده می‌کنند، تکثیر شوند.

بیماری‌هایی مثل انفلوانزا، سرماخوردگی و تبخال، و همچنین ایدز، بر اثر ویروس ایجاد می‌شوند. هاری در سگ‌ها و خوک‌های آبی، و همچنین برخی از بیماری‌های گیاهی مانند بیماری موزایک توتون نیز بیماری‌های ویروسی‌اند.

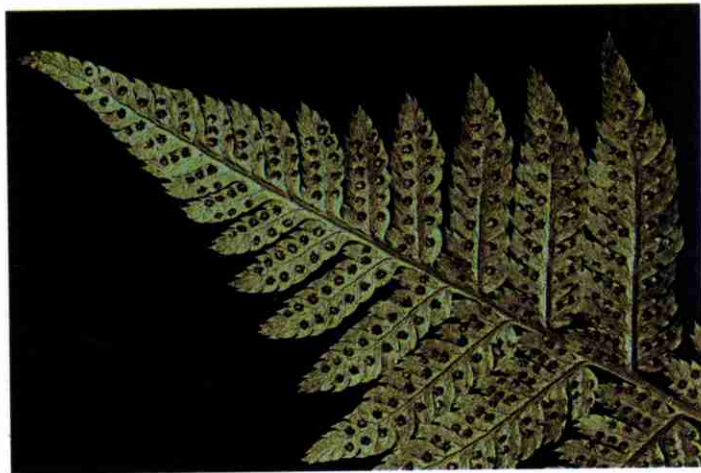
ویروس‌ها فرماندهی کارهای یاخته را به دست می‌گیرند و یاخته‌ها را به کارخانه‌هایی برای تولید ویروس تبدیل می‌کنند تا قبل از کشته شدن، صدها ویروس جدید تولید کنند. ۱۹

همچنین نگاه کنید به



بیماری  
دی.ان.ا.  
میکروب  
یاخته





میلیون هاگ دارد.

▲ لکه های قهوه ای رنگ سطح زیرین برگ های این سرخس هاگدان هایی هستند که هاگ تولید می کنند. این گیاه نوعی سرخس بلند ساحلی است که در میشیگان امریکا می روید.

چون هاگ بسیار کوچک است، یافتن هاگدان، که هاگ ها در آن تولید می شوند، آسان تر است. در اواخر تابستان، به سطح زیرین برگ های یک سرخس نگاه کنید. مجموعه ای از هاگدان ها می بینید که لکه های قهوه ای کوچکی پدید می آورند. هزاران نقطه سیاه کوچک روی نان کپک زده نیز هاگدان هستند. هوا پر از میلیون ها هاگ مختلف است که برای رویش آماده اند. ۱۲

## هاگ

هاگ ها یاخته های منفرد کوچکی هستند که می توانند رشد کنند و تاگ (گیاه جدید مشابه گیاه والد) تشکیل دهند. جلبک ها، خزها، سرخس ها، قارچ ها و باکتری ها، همه از هاگ به وجود می آیند. هاگ معمولاً پوشش خارجی ضخیم و مقاومی دارد که به بقای آن در شرایط نامساعد کمک می کند. هاگ بعضی از باکتری ها، بعد از جوشاندن به مدت نیم ساعت، نیز می تواند بروید. بیش تر هاگ ها به مقدار زیاد تولید می شوند و به این ترتیب احتمال این که برخی از آن ها در شرایط مساعد برای رویش قرار بگیرند، بیش تر می شود. کلاهک بزرگ یک قارچ چتری گاهی تا هفت میلیون

▲ این توده کپک که چندین بار بزرگ شده در حال رشد روی یک میوه انبه هندی است.



همچنین نگاه کنید به

باکتری  
جلبک ها  
خزها  
سرخس ها  
قارچ ها  
مخمر

## هاورکرافت

هاورکرافت بارها و مسافران را در خشکی و دریا حمل می کند. هاورکرافت واقعاً نه قایق است و نه هواپیما، بلکه روی بالشتکی از هوا حرکت می کند. هاورکرافت می تواند از روی هر سطح نسبتاً هموار عبور کند و به آسانی و بدون توقف از دریا به خشکی برود.

### طرز کار هاورکرافت

هاورکرافت با سطحی که بر روی آن حرکت می کند، تماس ندارد. هاورکرافت بر روی لایه ای از هوا حرکت می کند که با تلمبه کردن هوا به طرف زیر هاورکرافت به وجود می آید. هوا در زیر هاورکرافت توسط پرده لاستیکی بزرگی محبوس می شود و موتورها باید به شدت کار کنند تا هوای کافی برای بلند کردن یک هاورکرافت بزرگ را تأمین کنند. هاورکرافت، مانند هواپیما، به کمک ملخ های بالای خود به سمت جلو رانده می شود. در بسیاری از هاورکرافت ها عملاً از موتور هواپیماهای معمولی استفاده می شود.

هاورکرافت ها را به کمک باله های عظیم گردان یا ملخ هایشان هدایت می کنند.

### کاربرد هاورکرافت

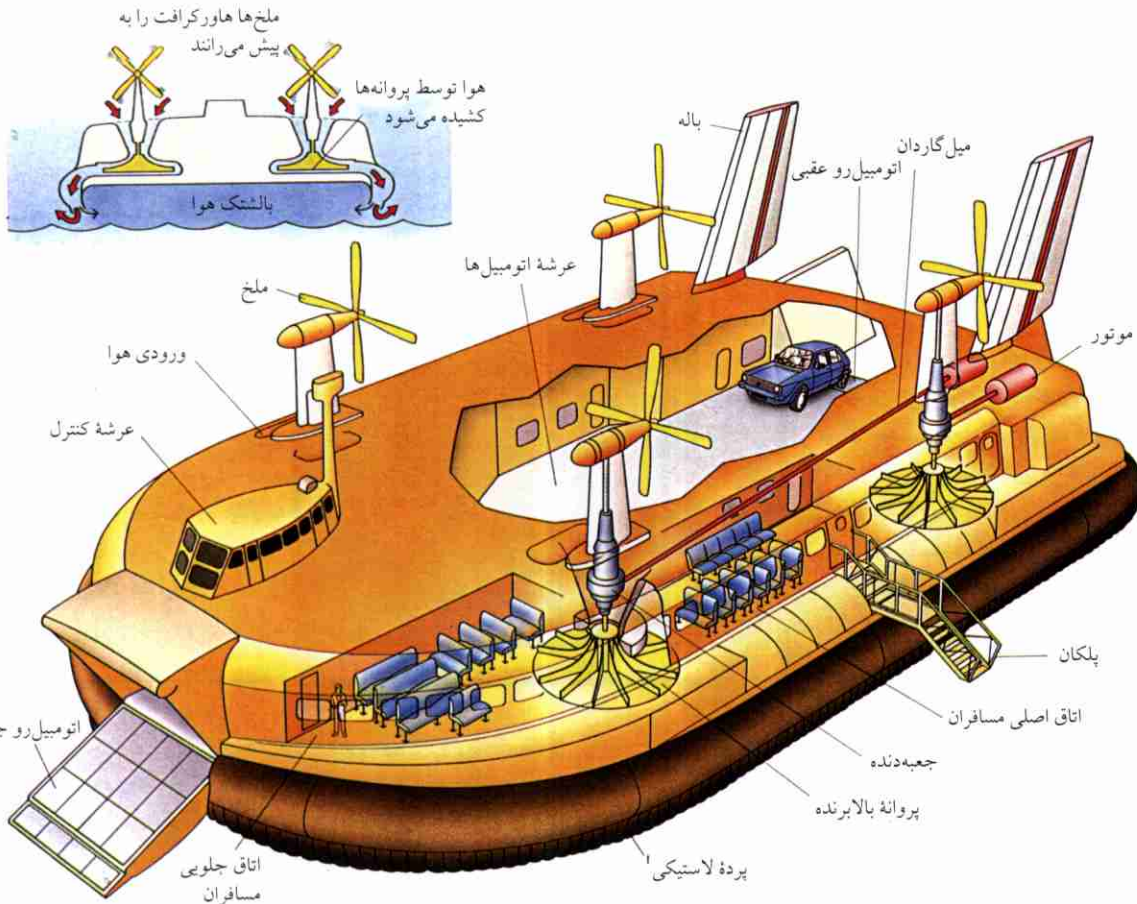
از بعضی هاورکرافت ها به عنوان کشتی گذاره برای حمل مسافر و اتومبیل استفاده می شود. این سفر نیز، درست مانند سفر هواپیما، پرواز نامیده می شود. ظرفیت برخی از این هاورکرافت ها بیش از ۱۶۰ تن است و می توانند ۴۰۰ مسافر و ۵۵ اتومبیل حمل کنند. سرعت آن ها خیلی بیش تر از سرعت کشتی های گذاره معمولی است زیرا مجبور نیستند در میان آب حرکت کنند. آن ها با سرعتی در حدود ۸۰ کیلومتر در ساعت حرکت می کنند و با پرده های لاستیکی خود درست روی آب پرواز می کنند. از هاورکرافت در خیلی جاها استفاده می شود. در کانادا، هاورکرافت ها در خشکی، آب و یخ کار می کنند. از هاورکرافت های کوچک تر برای تفریح استفاده می شود و حتی بعضی مردم برای خودشان هاورکرافت ساخته اند. چیزهای دیگری، مانند ماشین

وایت تا سرزمین اصلی انگلستان پرواز کرد. این هاورکرافت را یک مهندس بریتانیایی به نام سر کریستوفر کاکرل اختراع کرد. نخستین خط مسافری با هاورکرافت در ۱۹۶۵ م [۱۳۴۴ ه. ش.] آغاز به کار کرد. این هاورکرافت به جزیره وایت می‌رفت و برمی‌گشت. ۳

چمن زنی هواسوار که چمن می‌زند، درست مانند هاورکرافت بر روی بالشتکی از هوا حرکت می‌کنند.

## تاریخچه

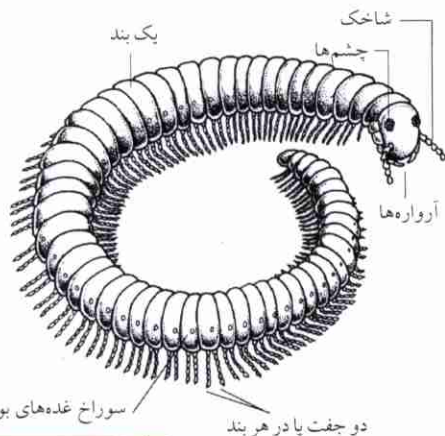
نخستین هاورکرافت، SRNI، در ۱۹۵۹ م [۱۳۳۸ ه. ش.] از جزیره



## هزار پاها

نام «هزارپا» برای این جانور نوعی اغراق است زیرا هیچ هزارپایی بیش از ۴۰۰ پا ندارد. با این همه، هزارپا از هر جانور دیگری بیش‌تر پا دارد. هزارپاها آهسته حرکت می‌کنند اما پاهای آن‌ها آن‌قدر توان دارد که برای جستجو کردن و خوردن گیاهان نرم یا در حال فساد و برای نقب زدن در میان برگ‌های پوسیده و خاک نرم کافی باشند. هزارپاها در جنگل مواد شیمیایی را برای استفاده مجدد گیاهان، به خاک برمی‌گردانند. آن‌ها در باغ آفت محسوب می‌شوند. ۱۱

هزارپاها در امتداد دو طرف بدن خود یک ردیف غده بوساز دارند که وقتی آرامش جانور بر هم بخورد، مواد شیمیایی نامطوبعی تولید می‌کنند. بعضی با گلوله شدن از خود محافظت می‌کنند. اغلب هزارپاها تیره‌رنگ‌اند اما رنگ معدودی از انواع گرمسیری آن‌ها روشن است و این هشدار دیگر به جانوران شکارچی است.



پراکندگی  
سراسر جهان  
بزرگ‌ترین هزارپا  
طول در حدود ۳۰ سانتی‌متر  
کوچک‌ترین هزارپا  
طول در حدود ۲ میلی‌متر  
تعداد بچه  
در تعداد زیادی از گونه‌ها ۵۰-۲۵۰ عدد.  
برخی هزارپاها لانه می‌سازند و از بچه‌ها مراقبت می‌کنند.  
طول عمر  
معمولاً در حدود دو سال، در برخی گونه‌ها به ۷ سال می‌رسد.  
شاخه  
رده دوپایان  
تعداد گونه‌ها در حدود ۸۰۰۰



## هلی کوپتر

هلی کوپتر پرواز می‌کند، اما نه به همان صورتی که هواپیمای معمولی پرواز می‌کند. هلی کوپتر به جای بال تیغه‌های بلند و نازکی در بالای سر خود دارد که می‌چرخند و آن را بلند می‌کنند. هلی کوپتر از هواپیما کوچک‌تر و پرسر و صداتر است، اما می‌تواند از هر سطح صافی، حتی پشت‌بام، بلند شود یا بر آن فرود آید. بنابراین اغلب از آن به عنوان تاکسی هوایی برای حمل و نقل مسافران در مسافت‌های کوتاه استفاده می‌کنند.

## طرز کار هلی کوپتر

هلی کوپتر موتوری دارد که تیغه‌هایش را می‌چرخاند. وقتی تیغه‌ها می‌چرخند، هوا را به سمت پایین فشار می‌دهند و این وضعیت باعث می‌شود که هلی کوپتر بلند شود. خلبان می‌تواند، با کج کردن تیغه‌ها، هلی کوپتر را از زمین بلند کند، در هوا بایستد یا فرود بیاید. برای جلو رفتن، تیغه‌ها باید کج شوند تا مقداری هوا را به طرف عقب و پایین فشار دهند. هلی کوپترها معمولاً تیغه‌های چرخنده کوچک دیگری در دم خود نیز دارند. این تیغه‌های چرخنده (یا ملخ) مانع چرخش هلی کوپتر در جهت خلاف جهت چرخش تیغه‌های چرخنده اصلی می‌شود. هلی کوپتر نمی‌تواند با سرعت هواپیما پرواز کند.

## انواع هلی کوپتر

بیش‌تر هلی کوپترها یک ملخ بزرگ دارند، اما بعضی از آن‌ها که برای بلند کردن بارهای سنگین به کار می‌روند، دو ملخ یا بیش‌تر دارند. نوع دیگری از هلی کوپتر خود-چرخ است. هلی کوپتر خود-چرخ نمی‌تواند به طور عمودی بلند شود. زیرا تیغه‌های چرخنده آن را موتورش نمی‌چرخاند، بلکه تیغه‌ها بر اثر فشار هوای عبوری از روی آن‌ها، شبیه یک آسیای بادی، می‌چرخند. یک ملخ آن را به طرف جلو می‌راند و هوا تیغه‌ها را می‌چرخاند و هلی کوپتر خود-چرخ را بلند می‌کند.

## کاربرد هلی کوپتر

از هلی کوپتر برای حمل افراد و تجهیزات در مناطق غیرقابل دسترس استفاده می‌شود. هلی کوپترها کارکنان و تجهیزات را به سکوهایی حفاری دور از ساحل حمل می‌کنند و برای سفرهای کوتاه بین فرودگاه‌ها و شهرهای اطراف از آن‌ها استفاده می‌شود. هلی کوپترها سربازان را در اطراف میدان جنگ جابه‌جا می‌کنند و نظیر کشتی‌های جنگی عمل می‌کنند. هلی کوپترها می‌توانند از عرشه کشتی‌ها پرواز کنند و برای عملیات نجات در کوهستان یا دریا مناسب‌اند، زیرا می‌توانند در هوا بایستند. ۳



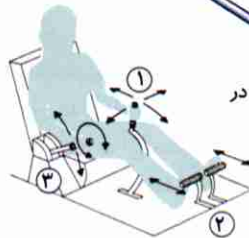
همچنین نگاه کنید به



هواپیما

## کنترل‌های مورد استفاده در هلی کوپتر.

۱. اهرم چرخه‌ای برای حرکت به جلو، عقب یا اطراف
۲. پدال‌ها برای چرخش به چپ یا راست
۳. اهرم مشترک برای حرکت به بالا و پایین، با گیره چرخان برای کنترل سرعت موتور



کلمه «هلیم» از کلمه یونانی هلیوس به معنای «خورشید» گرفته شده است.

همچنین نگاه کنید به

بالون و کشتی هوایی  
گازها

را در کشتی‌های هوایی به کار می‌بردند، اما چون هیدروژن خیلی راحت می‌سوزد از هلیم استفاده کردند که ایمن‌تر است و نمی‌سوزد. همچنین در بعضی لامپ‌های مهتابی از هلیم استفاده می‌شود. هنگامی که جریان برقی از لامپ می‌گذرد گاز هلیم برافروخته می‌شود. در بعضی لیزرها هلیم با گازهای دیگر مخلوط می‌شود و باریکه نور رنگی خالصی را می‌سازد. هلیم ابتدا در سال ۱۸۶۸ م [۱۲۴۷ ه. ش.] در خورشید کشف شد. دانشمندان هنگام تجزیه نور خورشید پی به وجود آن بردند. ۷

## هلیم

هلیم گازی نامرئی و بدون بو و مزه است. در عالم مقدار زیادی هلیم وجود دارد به طوری که بعد از هیدروژن از هر ماده دیگر بیش‌تر است، اما مقدار کمی از آن روی زمین وجود دارد زیرا خیلی سبک است و هنگامی که زمین در حال شکل گرفتن بود، بیش‌تر آن در فضا پخش شد. امروز مقدار خیلی کمی از آن در اتمسفر باقی مانده است. گاز هلیم از هوا سبک‌تر است، بنابراین هنگامی که می‌خواهند بالون‌ها را به هوا پرتاب کنند آن‌ها را از این گاز پر می‌کنند. این گاز حتی می‌تواند کشتی‌های هوایی را بلند کند. در ابتدا گاز هیدروژن

## همسترها



هستند که در سال ۱۹۳۰ م [۱۳۰۹ ه. ش.] در سوریه کشف شد. با این که این جانوران بیش تر شب ها فعال اند، جانوران خانگی خوبی هستند. همسترها را باید برخلاف بسیاری از جانوران دیگر به تنهایی نگهداری کرد، چون با هر موجود دیگری که به محدوده زندگی شان وارد شود، می جنگند. ۱۵

▲ این همستر طلایی دارد کیسه هایش را پر می کند. کیسه ها را با حرکت فشاری پنجه هایش خالی می کند. یک همستر خاکستری کره ای توانست ۴۲ دانه سویا را در کیسه هایش حمل کند. همسترهای خانگی را باید گرم نگه داشت تا به خواب زمستانی فرو نروند.

همسترها جونده اند (یعنی با خرماش ها و موش ها خویشاوندند). این جانوران بدن های چاق، صورت های کوچک و پاها و دم کوتاهی دارند. در دشت ها زندگی می کنند و در نقب های زیرزمینی از چشم دشمنان شان مخفی می شوند. همسترها پس از تاریک شدن هوا برای غذا خوردن بیرون می آیند و در این موقع به دنبال هر گونه دانه و گیاه سبز می گردند. وقتی مقدار دانه هایی که همستر پیدا می کند از آن چه می تواند بخورد بیش تر باشد، آن ها را در کیسه هایی در داخل دهانش می گذارد و به لانه می برد. همستر معمولی (اروپایی) ممکن است تا ۹۰ کیلوگرم غذا در لانه اش ذخیره کند. این گونه بیش تر در کنار رودها زندگی می کند و گاهی مجبور می شود شنا کند. گاهی همستر معمولی را برای پوستش به دام می اندازند. همسترهایی که در مناطق سرد زندگی می کنند در زمستان به خواب زمستانی فرو می روند. اما آن ها که در مناطق گرم زندگی می کنند خواب زمستانی ندارند.

## همسترهای خانگی

خیلی از مردم در خانه همستر طلایی دارند. همه همسترهای طلایی خانگی از نسل همستری

**پراکندگی**  
چمن زارها و مناطق نیمه بیابانی اروپا، خاور میانه، شوروی سابق و چین  
**بزرگ ترین**  
همستر معمولی، که طولش ممکن است تا ۲۸ سانتی متر و وزنش در حدود ۱ کیلوگرم باشد.  
**کوچک ترین**  
همستر زونگاریایی سیبری، مغولستان و چین، که ممکن است فقط ۵ سانتی متر طول داشته باشد.  
**تعداد فرزند**  
تا ۱۲  
**طول عمر**  
۲-۳ سال  
**زیرشاخه**  
مهره داران  
**رده**  
پستان داران  
**راسته**  
جوندگان  
**تعداد گونه ها**  
۲۴

همچنین نگاه کنید به

جانوران خانگی  
جانوران شبگرد  
جوندگان  
زمستان خوابی

## همه گیری

همه گیری (یا اپیدمی) شیوع ناگهانی یک بیماری است به طوری که تعداد زیادی از مردم در یک زمان و در یک مکان به آن مبتلا شوند. بعضی از همه گیری ها بر اثر آلودگی محیط ایجاد می شود و برخی دیگر بر اثر رفتارهای مردم. مثلاً کشیدن سیگار در قرن حاضر باعث همه گیری سرطان ریه شده است. ولی بیش تر همه گیری ها بر اثر بیماری های عفونی، که از شخصی به شخص دیگر منتقل می شوند، به وجود می آیند.

## بیماری های همه گیر

همه گیری ها بر اثر بسیاری از عفونت ها، که به روش های مختلفی پخش می شوند، به وجود می آیند. برخی عفونت ها، مثل وبا و حصبه، در هنگامی که مردم غذا یا آب آلوده به میکروب را می خورند، پخش می شوند. عفونت های دیگر از طریق جانوران پخش می شوند؛ مثلاً موش بیماری طاعون را به انسان

به دانشمندی که روی همه گیری ها و بیماری های دیگر مطالعه می کنند، همه گیری شناس (یا اپیدمیولوژیست) می گویند.

همه گیری (یا اپیدمی) گاهی کل یک قاره یا کل دنیا را در بر می گیرد. در این صورت به آن جهان گیری (پاندمی) گفته می شود.

منتقل می کند و پشه، مالاریا را انتقال می دهد. برخی بیماری های همه گیر مانند آنفلوآنزا و سرخک هم ناشی از ویروس هایی هستند که با عطسه و سرفه در هوا پخش می شوند و یا بر اثر تماس با افراد بیمار باعث بیماری می شوند.

## متوقف کردن همه گیری

می توان با تمیز نگه داشتن دست ها و آشپزخانه و دفع صحیح زباله و فاضلاب بیماری های همه گیری را که از طریق آب و غذا پخش می شوند متوقف کرد. این بیماری ها در اروپا، امریکای شمالی و استرالیا دیگر شایع نیست، ولی هنوز در کشورهای فقیر که پول کافی برای رعایت اصول بهداشت محیط ندارند، مشکل بزرگی است. با کشتن یا حبس کردن برخی جانوران، می توان جلو بیماری هایی را که از راه این جانوران منتقل می شود گرفت. با زدن واکسن می توان از افراد در برابر برخی از

همه گیری ها و جهان گیری های معروف  
مرگ سیاه (طاعون) در سال های ۱۳۴۷ تا ۱۳۵۰ م [۷۲۶ تا ۷۲۹ ه. ش.] از غرب چین شروع شد و به خاورمیانه و اروپا رسید. این بیماری از هر سه نفر، یک نفر را تلف کرد و در کل ۲۵ میلیون نفر کشته شدند.

جهان گیری آنفلوآنزا در سال های ۱۹۱۸ تا ۱۹۲۰ م [۱۲۹۷ تا ۱۲۹۹ ه. ش.] در سراسر دنیا منتشر شد و روی هم رفته در حدود ۲۰ میلیون نفر را از بین برد.



## همچنین نگاه کنید به

قرنطینه  
مالاریا  
واکسیناسیون  
ویروس



ایدز  
ایمنی  
بهداشت  
بیماری  
سلامتی

تغییرند و انواع مختلفی دارند. گاهی ممکن است ویروس های جدیدی پیدا شوند، مانند ویروس اچ.آی.وی. (H.I.V) که باعث بیماری ایدز می شود. بنابراین، با وجود اکتشافاتی که صورت گرفته است، بیماری های همه گیر هنوز برای ما معما هستند و بعید است از بین بروند. ۱۵

بیماری های ویروسی محافظت کرد و جلوگیری این بیماری ها را گرفت. پس از آن که به میلیون ها نفر واکسن بیماری آبله زدند، این بیماری در سال ۱۹۷۷م [۱۳۵۶ ه.ش.] در سراسر دنیا ریشه کن شد. اما ویروس ها بسیار پیچیده اند، دائماً در حال

## هندسه

مربعی در نظر بگیرید؛ آن را در ذهنتان به این طرف و آن طرف حرکت دهید، آن را دور آن دهید، بکشید یا فشار دهید [به طوری که شکل مربع حفظ شود]. همه مربع های ممکن را در نظر مجسم کنید. یکی از راه های قضاوت درباره این که شکل خاصی مربع است یا نه، بررسی ویژگی هایی است که همه مربع ها، صرف نظر از اندازه شان، دارند. مثلاً قطرهای هر مربع، یعنی پاره خط هایی که از یک گوشه مربع تا گوشه مقابلش کشیده می شود، همیشه یکدیگر را به دو قسمت مساوی تقسیم می کنند و طول دو قطر دقیقاً برابر است. این ها از ویژگی های مربع اند.

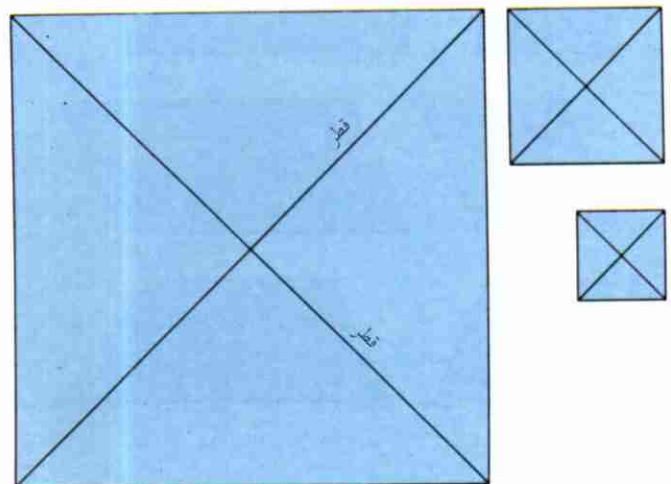
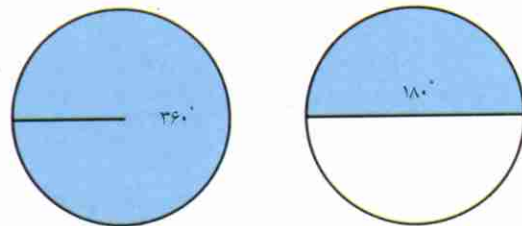
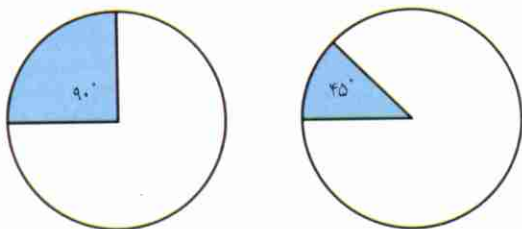
سایر ویژگی های شکل های هندسی از قبیل مساحت و روابط بین زاویه ها نیز مهم اند. یکی از این ویژگی ها، تقارن است و وقتی وجود دارد که یک شکل را بتوان با رسم خطوطی به دو یا چند بخش دقیقاً مشابه تقسیم کرد.

## شکل های دوبعدی (مسطح)

شکل های دوبعدی ای که اضلاع مستقیم دارند، برحسب تعداد ضلع هایشان نامگذاری می شوند. مثلاً مثلث سه ضلع دارد، مربع چهار ضلع، و همین طور پنج ضلعی، شش ضلعی، هفت ضلعی، هشت ضلعی، نه ضلعی، ده ضلعی و ...

## زاویه ها

زاویه ها را برحسب درجه ( $^{\circ}$ ) اندازه می گیرند. خط هایی که یک گوشه مربع را می سازند، با یکدیگر زاویه قائمه ( $90^{\circ}$ ) تشکیل می دهند. یک دور کامل دایره  $360^{\circ}$  است.



## شکل های سه بعدی (فضایی)

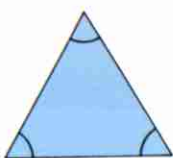
هندسه دانان ویژگی های شکل های سه بعدی مانند هرم، منشور، کره و مکعب را بررسی کرده اند. آن ها سطح و همچنین حجم این شکل ها را هم محاسبه می کنند. در حالت دوبعدی، چندضلعی های منتظم (چندضلعی هایی که همه ضلع ها و همه زاویه هایشان برابرند) با هر تعداد ضلع وجود دارند. ولی عجیب این جاست که در حالت سه بعدی، فقط پنج جسم منتظم متفاوت داریم که عبارت اند از چهاروجهی، مکعب، هشتوجهی، دوازدهوجهی و بیستوجهی. <sup>۱۷</sup>

همچنین نگاه کنید به

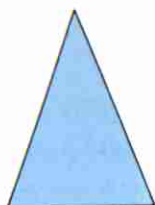


تقارن  
ریاضیات  
شکل ها  
عددهای اعشاری  
مثلثات

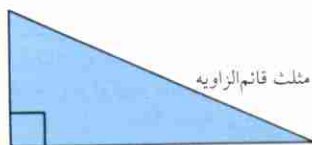
مثلث ها



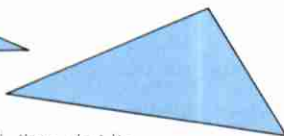
مثلث متساوی الاضلاع



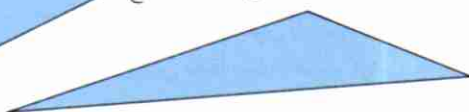
مثلث متساوی الساقین



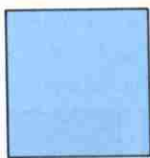
مثلث قائم الزاویه



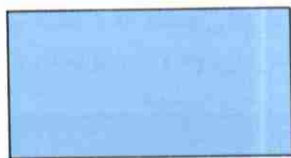
مثلث های مختلف الاضلاع



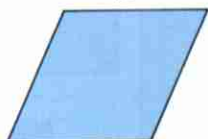
چهارضلعی ها



مربع



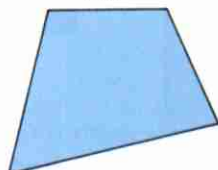
مستطیل



لوزی



متساوی الاضلاع



دوازده

## مثلث

در مثلث، ممکن است طول هر سه ضلع متفاوت باشد (مثلث مختلف الاضلاع) یا طول دو تا از ضلع ها برابر باشد و طول ضلع سوم تفاوت داشته باشد (مثلث متساوی الساقین)، یا طول هر سه ضلع برابر باشد (مثلث متساوی الاضلاع).

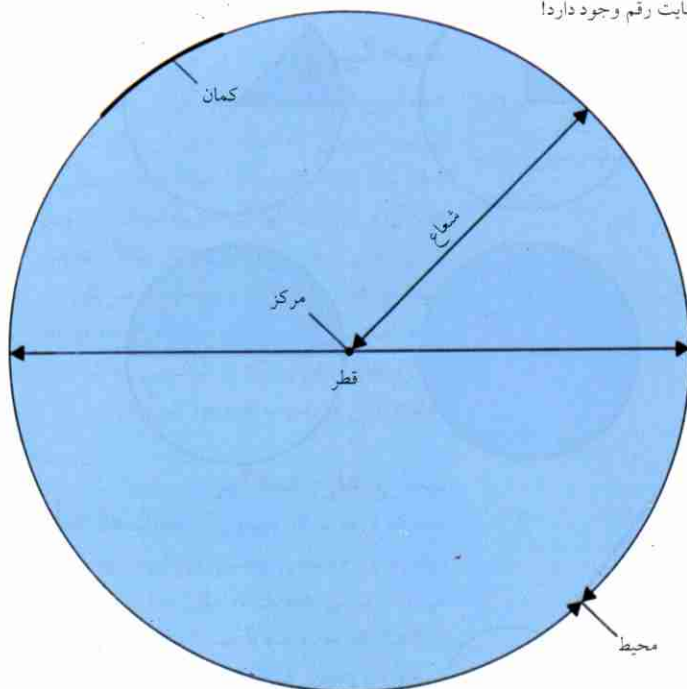
مثلث ها را براساس اندازه زاویه هایشان هم دسته بندی می کنند. مجموع زاویه های هر مثلث همیشه  $180^\circ$  است. پس مثلث ممکن است فقط یک زاویه بزرگتر از  $90^\circ$  داشته باشد (مثلث منفرج الزاویه) یا یک زاویه  $90^\circ$  داشته باشد (مثلث قائم الزاویه) یا ممکن است هر سه زاویه اش کوچکتر از  $90^\circ$  باشند (مثلث حاد الزاویه).

## دایره

همه نقطه های روی دایره از مرکز دایره به یک فاصله اند. این فاصله، شعاع نامیده می شود. طول دور دایره، محیط نام دارد.

قطر دایره دو برابر شعاع آن است.

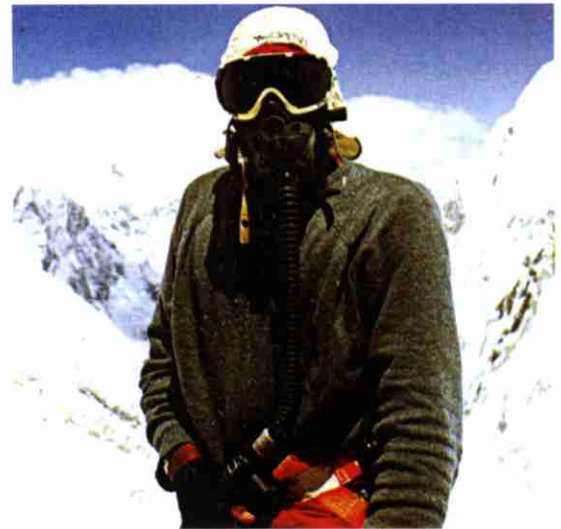
محیط هر دایره  $3.14159$  برابر قطر آن است. ریاضی دانان نام خاصی برای این عدد دارند و آن را  $\pi$  (پی) می نامند ( $\pi$  حرفی یونانی است که «پی» تلفظ می شود). مقداری که در این جا داده شد دقیق نیست. بعد از ۹، بینهایت رقم وجود دارد!





## هوا

مخلوطی از گازها که هوا نام دارد شما را در میان گرفته است و در آن نفس می کشید. هوا را نمی توان دید و مزه یا بوی آن را احساس کرد، اما وقتی باد می وزد می توان حرکت آن را حس کرد. اگر هوا نبود سیاره ما بدون آب و خالی از موجودات زنده می بود. در هوا دو گاز اکسیژن (۲۱ درصد) و نیتروژن (۷۸ درصد) از همه بیش تر است. مقدار کمی آرگون (کم تر از یک درصد) و مقدار کم تری دی اکسیدکربن نیز در هوا هست. دی اکسیدکربن از این جهت اهمیت دارد که غذای اصلی گیاهان سبز است. خورشید بر درختان می تابد و در فرایندی به نام فتوسنتز به گیاه کمک می کند که دی اکسیدکربن بگیرد و اکسیژن تولید کند. مواد دیگری از قبیل گردوغبار، بخار آب، گرده و تخم گیاهان، موجودات زنده ذره بینی، باکتری ها و آلودگی حاصل از دودکش کارخانه ها نیز در هوا هست.



## هوای کوهستان

هوای کوهستان بسیار پاک و آلودگی آن بسیار کم است. اما در ارتفاعات بالا هوا رقیق تر می شود و بنابراین مقدار گازها و در نتیجه اکسیژن آن کم تر است. در ارتفاعات بالای ۳۰۰۰ متر باید به آرامی گام برداشت تا بدن به تدریج به کمبود اکسیژن عادت کند. بالای قله های بسیار بلند، مقدار اکسیژن آن قدر کم است که کوه پیمايان باید اکسیژن مورد نیاز خود را در مخزنی ذخیره و بر پشت حمل کنند.

## وزن و فشار

هوایی که درون یک سطل جای می گیرد تقریباً هم وزن دو برگ از کتابی است که در دست دارید. ممکن است این وزن چندان زیاد به نظر نیاید اما وزن هوای موجود در فضای سالن یک مدرسه احتمالاً بیش از یک تن، یعنی بیش از وزن یک اتومبیل کوچک است!

هوایی که بالای سر ماست بر ما فشار وارد می کند. در سطح دریا بر هر سانتی متر مربع از بدن ما به اندازه وزن و وزن یک کیلوگرمی نیرو وارد می شود. اما این فشار ما را درهم نمی شکند زیرا در درون بدن ما نیز، مانند بیرون، هوا هست. فشار هوا را می توان با بارومتر اندازه گرفت. بارومتر را برحسب میلی بار (mb) یا کیلوپاسکال (kPa) مدرج می کنند. فشار متوسط هوا در سطح دریا کمی بیش تر از ۱۰۰۰ mb (۱۰۰ kPa) است و برحسب دما و میزان رطوبت هوا در روزهای مختلف اندکی تغییر می کند. کاهش فشار هوا ریزش باران را نوید می دهد و فشار زیاد به معنی هوای آرام و مطبوع است.

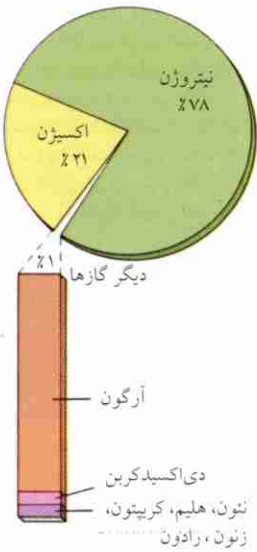
می توان با استفاده از تلمبه، فشار هوای درون هر مخزن را افزایش داد. لاستیک های دوچرخه، اتومبیل و حتی هواپیما پس از پر شدن با هوا می توانند وزن این دستگاه ها را تحمل کنند. در قطار و کامیون ترمزگیری سریع و مؤثر به کمک هوای فشرده امکان پذیر می شود. دریل های بادی با هوای فشرده کار می کنند. کار موتورهای جت نیز بر هوا متکی است. این موتورها مقدار زیادی هوا از جلو می مکند و آن را با سرعت زیاد از پشت خارج می کنند.

## تهویه مطبوع

دستگاه تهویه مطبوع دما و رطوبت هوای اتاقی را که محل کار یا استراحت است در حد مناسبی (دمای  $20^{\circ}\text{C}$  تا  $25^{\circ}\text{C}$  و رطوبت نسبی ۳۵ تا ۷۰ درصد) نگه می دارد. همه این کارها درون دستگاهی انجام می شود که برای یک اتاق معمولی به اندازه یک جعبه بزرگ است. در این دستگاه هوای تازه با هوای اتاق مخلوط و گرد و غبار و دوده، با عبور دادن هوا از صافی، از آن گرفته می شود. بخشی از هوا با عبور از مجاورت لوله های حامل آب داغ یا بخار، گرم می شود و بقیه هوا با عبور از مجاورت لوله های حامل آب سرد، خنک می شود. با مخلوط کردن هوای داغ و هوای سرد و پاشیدن ذرات ریز آب به درون آن به میزان دلخواه، دما و رطوبت هوا را در حد مطلوب تنظیم می کنند. ۱۷

## کار عملی

با این آزمایش ثابت می شود که هوا واقعاً وزن دارد. دو بادکنک یکسان را باد کنید. هر یک از آن ها را با یک نخ به یک سر خط کشی به طول ۵۰ cm آویزان کنید. نخ دیگری را به وسط خط کش بندید به طوری که با در دست گرفتن آن، خط کش در وضعیت افقی قرار گیرد و بادکنک ها با هم متعادل شوند. پهلوی گره یکی از بادکنک ها را سوراخ کنید تا بدون ترکیدن، هوای آن خارج شود. پس از خالی شدن بادکنک، خط کش در چه وضعی می ایستد؟



## ▲ گازهای هوا.

## ► کوهنورد از ماسک اکسیژن استفاده می کند.

روش مایع کردن هوا برای مصرف های صنعتی را دو دانشمند به طور جداگانه در ۱۸۹۵ م (۱۲۷۴ ه. ش.) ابداع کردند؛ یکی ویلیام همپسون انگلیسی و دیگری کارل فون لینده آلمانی.

در ۱۸۹۲ م (۱۲۷۱ ه. ش.) جیمز دوای ظرفی برای نگهداری گازهای مایع شده هوا در دماهای پایین اختراع کرد. این ظرف مشابه فلاسک هایی است که برای گرم نگه داشتن غذا و چای به کار می روند.

هوا را با مایع کردن تحت فشار و در دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  به مایع بی رنگی تبدیل می کنند.

در ۱۷۷۷ م (۱۲۵۶ ه. ش.) لاولازیه دانشمند فرانسوی نشان داد که هوا مخلوطی از گازهاست و  $\frac{1}{5}$  آن اکسیژن است.

همچنین نگاه کنید به



آلودگی  
اثر گلخانه ای  
اکسیژن  
بارومتر  
تنفس  
جو  
فتوسنتز  
فشار  
کوه  
موتور جت

## هواپیما

این هواپیمای ارباس می تواند بیش از ۱۷۹ مسافر در خود جای دهد. این هواپیما برای پروازهای کوتاه و میان برد طراحی شده است و تنها به دو خدمه پرواز نیاز دارد. زیرا کامپیوترهایی دارد که برای کنترل کردن موتورها و سطوح کنترل به آن ها کمک می کنند.

هواپیما نامی است که به ماشین های پرنده داده شده است. بیش تر هواپیماها بال هایی دارند که آن ها را در هوا نگه می دارند، اما هلی کوپترها و بالون های هوای گرم نیز واقعاً هواپیما هستند. در طول قرن نوزدهم، پروازهای کوتاه با هواپیمای بی موتور توسط سر جرج کیلی در انگلستان و اوتو لیلینتال در آلمان انجام شد. با وجود این، اولین پرواز با هواپیمای موتوردار را برادران رایت در ایالات متحده آمریکا در ۱۹۰۳ م [۱۲۸۲ ه. ش.] انجام دادند. در ۱۹۰۹ م [۱۲۸۸ ه. ش.] لوئی پله ریو روی کانال مانش پرواز کرد. ده سال بعد، الکاک و براون اولین پرواز بدون توقف را روی اقیانوس اطلس انجام دادند.

پروازهای مسافربری بعد از جنگ جهانی اول توسعه یافت. در طول دهه ۱۹۲۰ م [دهه ۱۳۰۰ ه. ش.]، مسافران اغلب با هواپیماهای پستی پرواز می کردند و گاهی نیز کیسه های پستی را در دامن خود نگه می داشتند. تا اواخر دهه ۱۹۳۰ م [دهه ۱۳۱۰ ه. ش.]، پرواز، کاری بسیار تجملی بود. مردم می توانستند سوار بر کشتی های هوایی بزرگ شوند و به اروپا و خاور دور مسافرت کنند، کشتی هایی که از روی آب بلند می شدند و بر روی آب فرود می آمدند.

اولین هواپیمای جت، هینکل HE۱۷۸، در ۱۹۳۹ م [۱۳۱۸ ه. ش.] پرواز کرد. با وجود این، هواپیماهای جت عمده بعد از جنگ جهانی دوم ساخته شدند. اولین هواپیمای مسافربری جت، دوهاویلاند کومت در ۱۹۵۲ م [۱۳۳۱ ه. ش.] شروع به کار کرد. امروزه تقریباً تمام مسافت های طولانی با هواپیمای جت طی می شود.

## انواع هواپیما

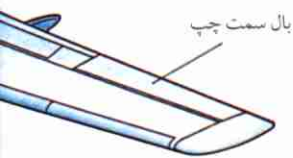
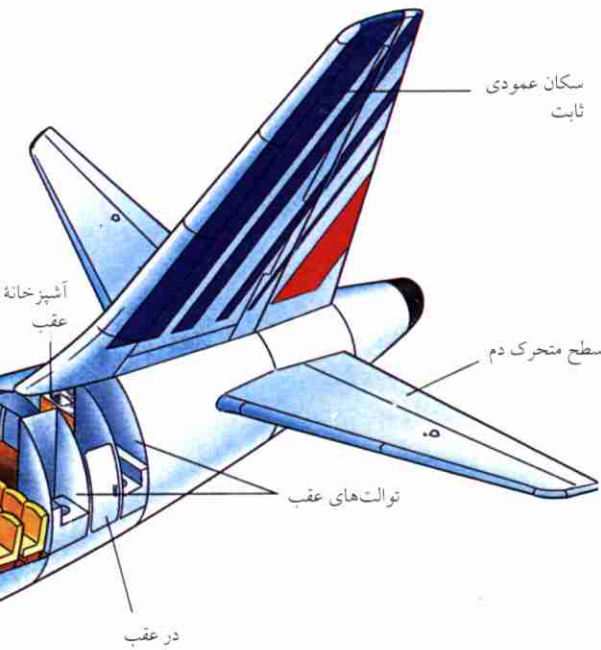
بیش تر هواپیماها بدنه ای مرکزی دارند که بال ها نزدیک به وسط آن و سطوح متحرک دم و سکان عمودی ثابت در انتهای آن قرار گرفته اند. بال های مستقیم برای حمل بارهای سنگین با سرعت کم خوب کار می کنند، اما بال های مایل جریان هوای بهتری برای پرواز سریع می دهند. بعضی از جت های نظامی، مانند پانایاتورنادو، «بال های تاشو» دارند که در سرعت های زیاد به عقب تا می شوند. برخی از هواپیماها سطوح متحرک دم ندارند و به جای آن، بال های مثلثی دارند که دلتا نامیده می شود و از هر طرف به عقب می رود. هواپیمای کنکورد از این نوع است. بال های مثلثی برای سرعت های زیاد مناسب اند، اما در سرعت های کم خوب کار نمی کنند. وقتی هواپیمای کنکورد به زمین می نشیند، بال های آن به صورت شیب دار درمی آید و در نتیجه دماغه هواپیما پایین می رود و دید خلبان افزایش می یابد. در بعضی از هواپیماها بال ها در انتها و «سطوح متحرک دم» در جلو قرار گرفته اند. این نوع هواپیماها را پیش سکان می نامند.

## ساختمان هواپیما

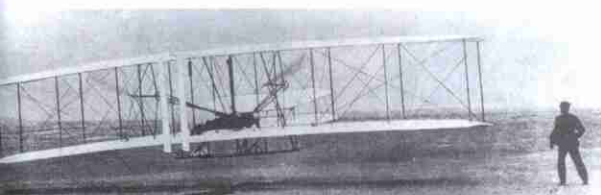
بدنه هواپیما به طور عادی از آلیاژهای سبک نظیر آلومین [آلیاژی از آلومینیم، مس و ...] ساخته می شود. این بدنه با روکشی از فلز سبک پوشانده می شود که مانند یک پوسته عمل می کند و بدنه را مثل یک لوله بسیار محکم می کند. بال ها را نیز به همین طریق

همچنین نگاه کنید به

بالون و کشتی هوایی  
پرواز  
فرودگاه  
گلایدر  
موتور  
موتور جت  
موتور درون سوز



می سازند. چنین ساختمانی را تک شبکه می نامند. پیش از ساخته شدن این نوع بدنه در دهه ۱۹۲۰ م [دهه ۱۳۰۰ ه. ش.]، بدنه هواپیما از چوب یا فلز بود که در پارچه پوشیده می شد و آن را با سیم محکم می بستند.

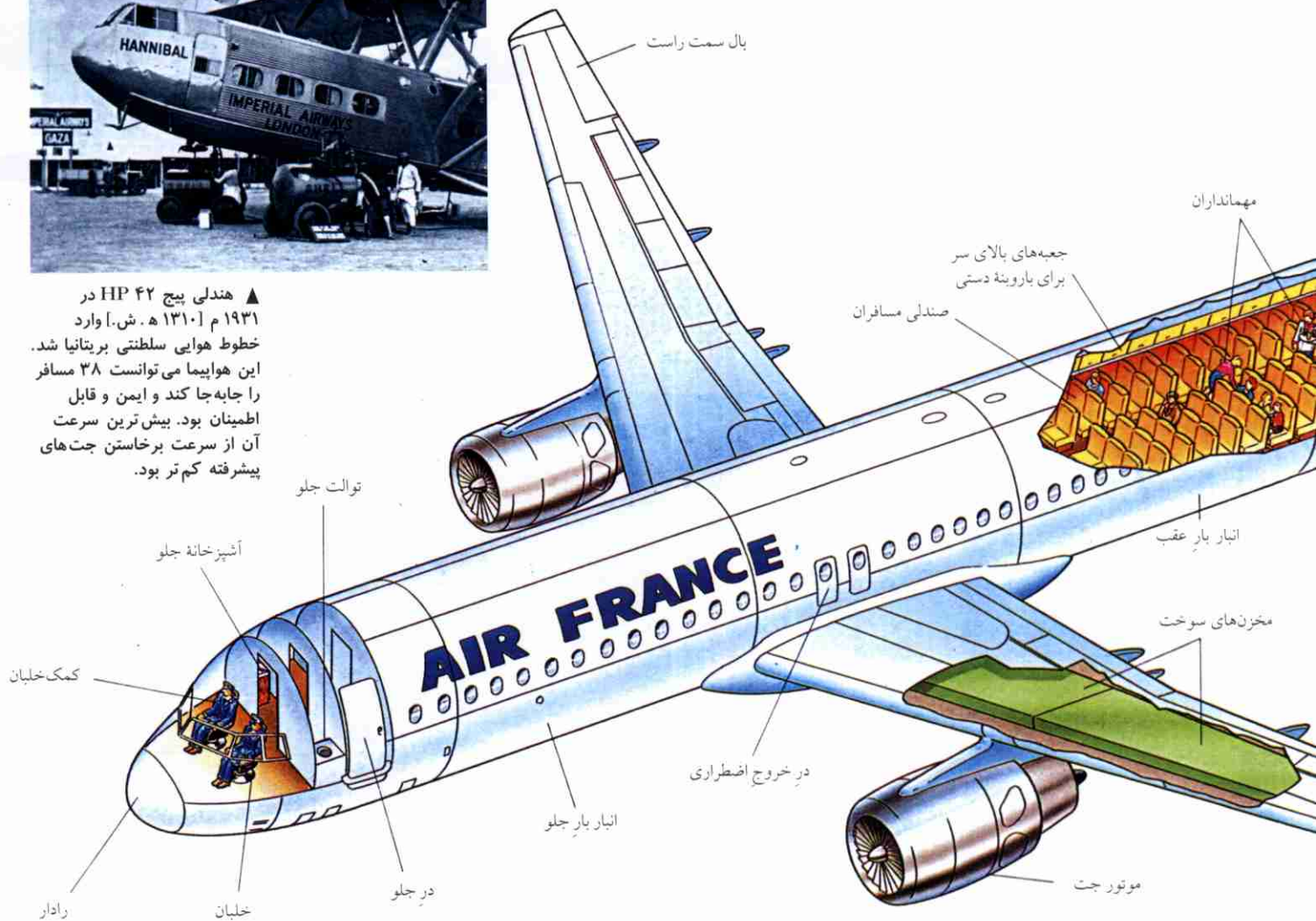


در ۱۹۰۳ م [۱۲۸۲ ه. ش.] رایت فلاپر نخستین پرواز موتوردار را انجام داد. ارویل رایت در قسمت کنترل بود و برادرش ویلبر نیز در کنار او می دود. این پرواز فقط ۱۲ ثانیه به طول انجامید.

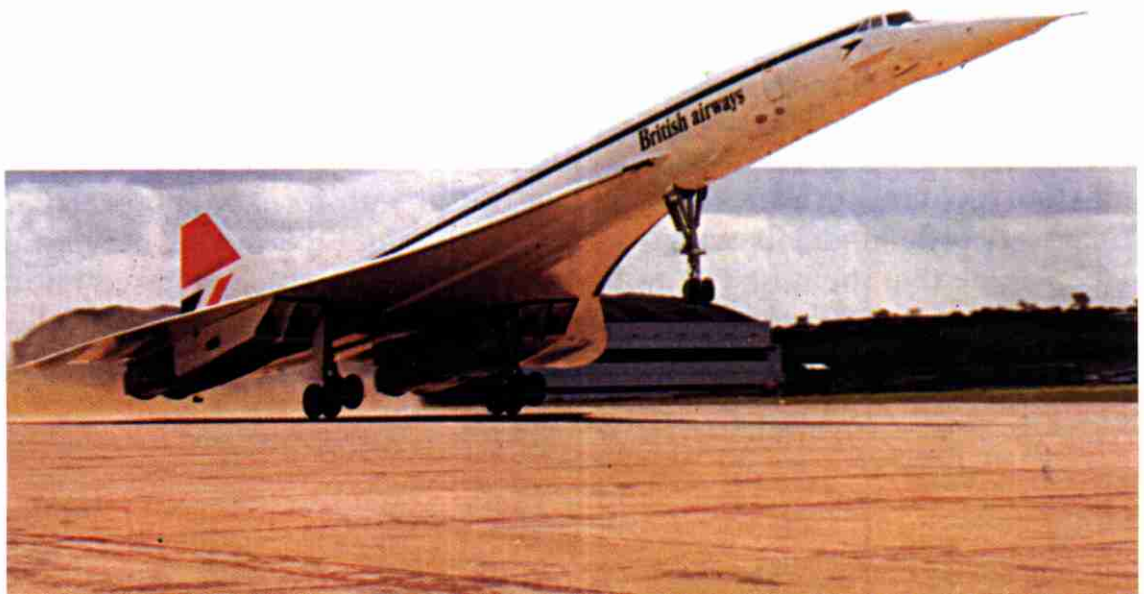




▲ هندی پیج ۴۲ HP در  
۱۹۳۱ م [۱۳۱۰ ه. ش.] وارد  
خطوط هوایی سلطنتی بریتانیا شد.  
این هواپیما می‌توانست ۳۸ مسافر  
را جابه‌جا کند و ایمن و قابل  
اطمینان بود. بیش‌ترین سرعت  
آن از سرعت برخاستن جت‌های  
پیشرفته کم‌تر بود.



► پیش‌نمونه هواپیمای کنکورد  
اولین پرواز خود را در بریستول  
انگلستان در ۱۹۶۹ م  
[۱۳۴۸ ه. ش.] انجام داد. کنکورد  
اولین هواپیمای مافوق صوت (با  
سرعتی بیش‌تر از سرعت صوت)  
بود که وارد خطوط هوایی شد.  
این هواپیما می‌تواند حداکثر ۱۴۴  
مسافر را با دو برابر سرعت صوت  
حمل کند و عرض اقیانوس  
اطلس را در ظرف ۳ ساعت  
پیماید.



## توان

بیش‌تر هواپیماهای پیشرفته از یک یا چند موتور جت استفاده می‌کنند. حتی هواپیماهای ملخ‌دار هم، ممکن است توان خود را از طریق یک موتور توربینی ملخ‌دار تأمین کنند که نوعی موتور جت است. تا دهه ۱۹۵۰ م [دهه ۱۳۳۰ ه. ش.] بیش‌تر هواپیماها ملخ‌هایی داشتند که موتورهای پیستونی آن‌ها را می‌چرخاندند. بعضی از هواپیماهای کوچک هنوز هم این‌گونه‌اند. اساس کار این موتورها مانند موتور اتومبیل است.

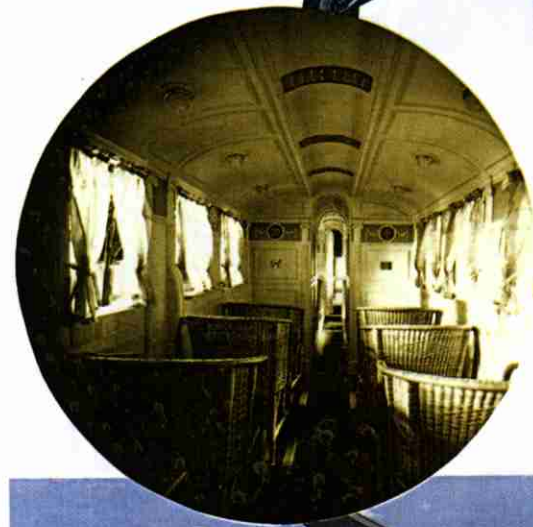
## تغییر نوع طراحی

هواپیمای کنکورد در دهه ۱۹۶۰ م [دهه ۱۳۴۰ ه. ش.] طراحی شد. امروزه بیش‌تر شرکت‌های هواپیمایی به کاهش هزینه‌ها بیش‌تر علاقه‌مندند تا به سرعت و هواپیماهای مسافربری دیگر با سرعتی کم‌تر از نصف سرعت کنکورد پرواز می‌کنند. طراحان با استفاده از کامپیوتر بال‌هایی را طراحی کرده‌اند که راحت‌تر در هوا حرکت می‌کنند و موتورهای کم‌صداترند و سوخت را با بازده بیش‌تری می‌سوزانند. یک «هواپیمای غول‌پیکر» می‌تواند با مصرف همان مقدار سوخت که کنکورد مصرف می‌کند، چهار برابر کنکورد مسافر جابه‌جا کند.

کامپیوتر بخش مهمی از هر هواپیمای مسافربری است. خلبان خودکار کامپیوتری است که می‌تواند هواپیما را در بیش‌تر مسافرت‌های هدایت کند. در بعضی از هواپیماها، خلبان هواپیما را به طور مستقیم کنترل نمی‌کند. به جای آن، کنترل‌کننده‌ها دستوریهایی برای کامپیوتر می‌فرستند و کامپیوتر بهترین مسیر پرواز را تعیین می‌کند. چنین سیستمی را سیستم پرواز کور نامیده‌اند. ۳

► «هواپیمای جت غول‌پیکر» بوئینگ ۷۴۷. اولین هواپیمای پهن‌پیکر است. آخرین مدل آن می‌تواند ۶۰۰ مسافر حمل کند و یک‌سوم دور دنیا را بدون توقف طی کند.

▼ در ۱۹۲۷ م [۱۳۰۶ ه. ش.] چارلز لیندبرگ به تنهایی با هواپیمای تک‌باله ریان از نیویورک تا پاریس پرواز کرد. این پرواز ۳۳/۵ ساعت طول کشید. لیندبرگ از یک پریسکوپ برای دیدن آن سوی مخزن عظیم سوخت که جلو کابین او را گرفته بود استفاده کرد.



◀ اولین خط مسافربری بین‌المللی، از لندن تا پاریس، در ۱۹۱۹ م [۱۲۹۸ ه. ش.] آغاز به کار کرد. بعد از جنگ جهانی اول، هواپیماهای مسافربری اغلب بمب‌افکن‌هایی بودند که برای حمل مسافر اصلاح شده بودند.



## هورمون

هورمون‌ها مواد خاصی هستند که فرایندهای حیاتی تدریجی بدن جانوران و گیاهان، مانند رشد و تولیدمثل را هدایت می‌کنند. در بسیاری از جانوران، هورمون‌ها در غده‌های مخصوصی تولید و ذخیره و بعداً در بدن پخش می‌شوند.

بیش از ۲۵ نوع هورمون مختلف در بدن انسان وجود دارد. هورمون انسولین باعث می‌شود کبد قند را از خون جذب کند. در بیماران مبتلا به مرض قند، لوزالمعده (که قسمتی از دستگاه گوارش است) به اندازه کافی انسولین نمی‌سازد، بنابراین قند خون زیاد می‌شود. اگر بیمار مبتلا به مرض قند درمان نشود، قند ادرارش هم زیاد می‌شود و احساس مریضی می‌کند.

غده تیروئید، که در گردن قرار دارد، هورمون تیروکسین را می‌سازد. تیروکسین فعالیت برخی فرایندهای بدن را زیاد می‌کند.

اولین هورمون را در سال ۱۹۰۱ م [۱۲۸۰ ه. ش.] کشف کردند. این کار را یک دانشمند ژاپنی به نام جوکیچی تاکامین که در آمریکا کار می‌کرد، انجام داد. او ماده‌ای به نام آدرنالین کشف کرد که وقتی به بدن تزریق می‌شد باعث افزایش فشار خون می‌شد. این هورمون موقعی در بدن ایجاد می‌شود که در معرض خطر قرار بگیریم یا چیزی ما را بترساند. آدرنالین بدنمان را آماده فعالیت می‌کند، تا مثلاً با سرعت بدویم یا سریع عمل کنیم.

هورمون‌های رشد به هنگام شب که خواب هستیم ترشح می‌شوند.

تیروکسین حاوی ید است، بنابراین کسانی که ید کافی نمی‌خورند، حالتی کُند و خواب‌آلود دارند.

غده هیپوفیز، که غده‌ای به اندازه یک نخود در زیر مغز است، هورمون رشد را در زمان کودکی می‌سازد. این غده هورمون‌های دیگری هم تولید می‌کند که غده‌هایی مثل تیروئید و نیز رشد بیضه در پسرها و تخمدان در دخترها را هدایت می‌کند.

در زنان، تخمدان‌ها هورمون‌های جنسی تولید می‌کنند. وظیفه این هورمون‌ها کنترل دوره‌های عادت ماهانه و تولید تخمک است. قرص ضدبارداری نوعی هورمون جنسی مصنوعی است که مسیر این فرایندها را تغییر می‌دهد. در پسران، بیضه‌ها در دوران بلوغ شروع به ساختن هورمونی به نام تستوسترون می‌کنند که باعث کلفت شدن صدا، رویش ریش و بزرگ شدن اندام‌های جنسی



هورمون‌های جنسی در ۱۹۲۷ م [۱۳۰۶ ه.ش] کشف شدند. وقتی عصارهٔ ادرار خانم‌های باردار را به موش‌های ماده تزریق کردند، مشاهده کردند که موش‌ها از نظر جنسی فعال شدند. این کشف پایه و اساس نخستین آزمون‌های تشخیص بارداری بود.

از هورمون‌های مصنوعی به فراوانی برای کنترل رشد یا تولیدمثل جانوران اهلی و گیاهان استفاده می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به

بلوغ  
حاملگی  
رشد  
عادت ماهانه  
مرض قند

ضریب هوش یا هوش‌بهر رابطهٔ بین هوش شخص و میانگین هوش اشخاص همسن اوست.

تحقیقات تازه نشان می‌دهد که با رژیم غذایی مناسب می‌توان هوش‌بهر جوانان را افزایش داد.

همچنین نگاه کنید به

رفتار جانوران  
غریزه

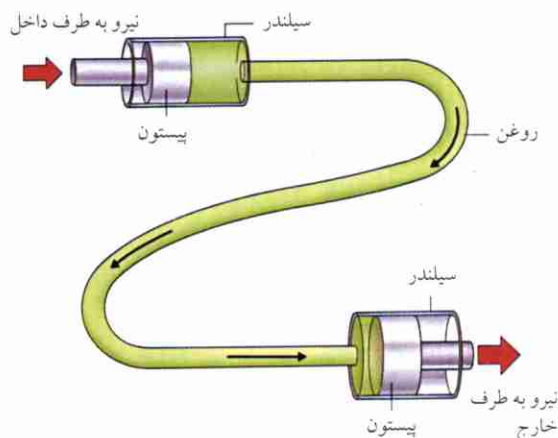
گمان می‌رود که هوش هم موروثی است و هم اکتسابی. یعنی ممکن است کودکانی که در محیط‌های جالب و پرانگیزه بار می‌آیند هوشمندتر از کودکانی شوند که در محیط‌های گرفته و ملال‌آور پرورش می‌یابند.

اندازه‌گیری هوش جانوران از اندازه‌گیری هوش آدمیان دشوارتر است. می‌دانیم که برخی از جانوران مانند موش‌های صحرایی می‌توانند مسئله‌های خاصی را که ما برایشان طرح می‌کنیم حل کنند. شمشانه‌ها حتی می‌توانند نوعی زبان اشاره را یاد بگیرند. اما ما باید دربارهٔ خودمان خیلی چیزهای دیگر یاد بگیریم تا بتوانیم از هوش جانوران سر در بیاوریم. ۱۶

کسی درست نمی‌داند که هیپنوتیسم چگونه عمل می‌کند. هیپنوتیسم‌کننده برای بردن فرد به خلسهٔ هیپنوتیسم به او تلقین می‌کند که عضله‌های خود را شل کند، آسوده بر جای بماند، چشمانش را ببندد و ذهن خود را بر دستورهای که به او داده می‌شود متمرکز کند. فقط افرادی را که می‌خواهند و حاضرند هیپنوتیسم شوند، می‌توان هیپنوتیسم کرد. ۱۷

دوربین‌های مورد استفاده در استودیوهای تلویزیونی به روش هیدرولیکی بالا و پایین برده می‌شوند.

► یک سیستم سادهٔ هیدرولیکی هنگامی که یکی از پیستون‌ها به داخل فشار داده شود، به روغن درون لوله نیرو وارد می‌آورد و پیستون دیگر به طرف خارج رانده می‌شود.



همچنین نگاه کنید به

بولدوزر  
ترمز

می‌شود. بدن دخترها به هنگام بلوغ هورمون‌های دیگری می‌سازد که موجب رشد پستان‌ها و شروع دوره‌های عادت ماهانه می‌شود. بعضی هورمون‌ها در بدن انسان اثری ندارند، ولی فرایندهای مهمی در جانوران دیگر، مثلاً پوست انداختن خرچنگ‌ها را، هدایت می‌کنند. هورمون‌های گیاهی، رشد و گل دادن گیاهان را هدایت می‌کنند و گاز اتیلنی که در میوه‌ها تولید می‌شود، باعث رسیدن میوه می‌شود. ۱۵

## هوش

وقتی صاف و ساده می‌گوییم فلانی باهوش است، می‌خواهیم بگوییم که زیرک است.

هوش مرکب از چندین نوع توانایی است. افراد باهوش معمولاً حافظهٔ خوبی دارند، نکته‌ها و مهارت‌های تازه را زود یاد می‌گیرند، می‌توانند مسئله‌ای را بررسی کنند و پاسخ آن را به دست آورند و نیروی تخیل آن‌ها قوی است. به عبارت دیگر هوش چیزی بسیار پیچیده است و به همین سبب اندازه‌گیری آن بسیار دشوار است. یکی از راه‌های سنجش هوش اندازه‌گیری ضریب هوشی (هوش‌بهر یا IQ) است. با این آزمون می‌توان طرز اندیشیدن افراد را اندازه گرفت نه آن‌چه را یاد گرفته‌اند.

## هیپنوتیسم

هیپنوتیسم حالت بسیار آسوده و آرام شدهٔ آدمی است که طی آن فرد به تلقین‌های هیپنوتیسم‌کننده عمل می‌کند. با هیپنوتیسم می‌توان کمک کرد تا فرد چیزهایی را که ظاهراً فراموش کرده است به یاد بیاورد. برای رفع ترس‌های نامعقول که مانع زندگی عادی افراد می‌شوند و برای تخفیف و رفع درد نیز می‌توان از هیپنوتیسم استفاده کرد.

## هیدرولیک

هیدرولیک نوعی روش کنترل ماشین‌ها یا انتقال توان از طریق تلمبه کردن سیالی تحت فشار خیلی زیاد در طول یک لوله است. برای این کار هیچ اهرم، سیم یا کابل برقی لازم نیست. سیال معمولاً نوعی روغن خاص است. از کنترل‌کننده‌های هیدرولیکی به طور گسترده‌ای در ماشین‌های خاک‌برداری مانند بولدوزر، خاک‌بردار، و در جرثقیل و ماشین‌آلات معدن‌کاری استفاده می‌شود. زیرا این کنترل‌کننده‌ها بسیار ساده، قابل اعتماد و ایمن‌اند و در محل‌هایی که استفاده از برق خطرناک است می‌توان از آن‌ها استفاده کرد. ترمز اتومبیل، هیدرولیکی است. تلمبه‌ها و موتورهای هیدرولیکی هم وجود دارند که می‌توانند همان کار تلمبه‌ها و موتورهای برقی را انجام دهند. لوله‌های هیدرولیکی انعطاف‌پذیرند به طوری که ماشین‌آلات می‌توانند بچرخند یا جابه‌جا شوند، ولی باید بسیار قوی باشند به طوری که تحت فشار خیلی زیاد سیال نترکند. ۵

## یاخته

◀ نمونه یک یاخته جانوری.  
یاخته‌های جانوری در زیر میکروسکوپ طرحی مبهم دارند، زیرا فقط یک غشای نازک آن‌ها را دربر گرفته است. اغلب، هسته تنها چیزی است که به وضوح در داخل یاخته دیده می‌شود.

همچنین نگاه کنید به

باکتری

تنفس

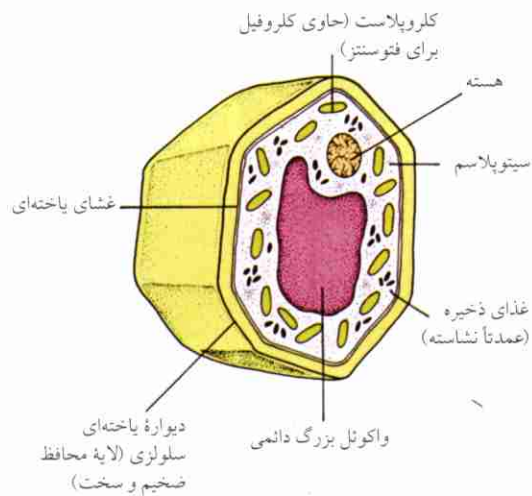
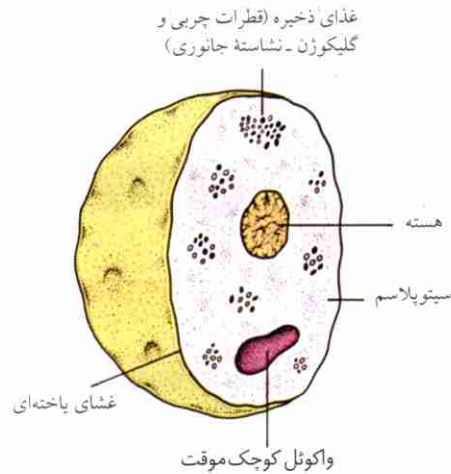
دستگاه عصبی

دی.ان.ا.

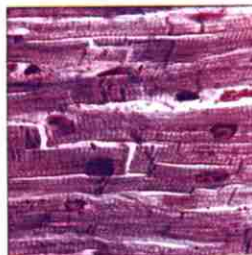
فتوستنتز

ماهپچه

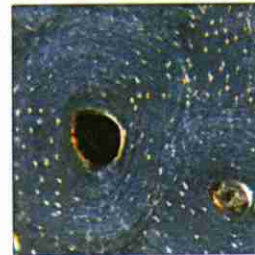
موجودات زنده



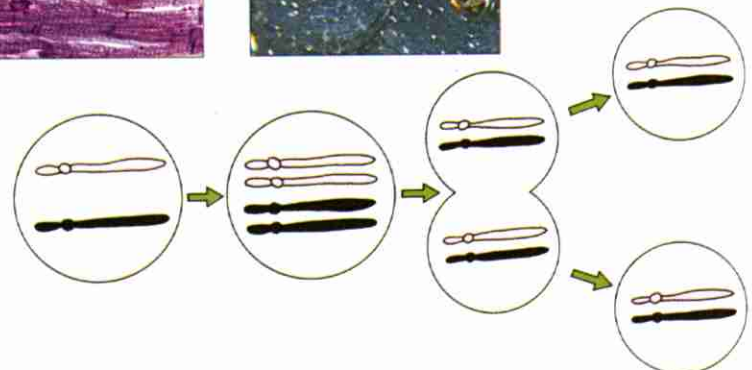
▼ تصویر یاخته‌های ماهیچه قلبی انسان که چندین بار بزرگ شده است.



▼ تصویر یاخته‌های استخوانی انسان که چندین بار بزرگ شده است.



▼ هر کروموزوم دو پاره می‌شود و در نتیجه مجموعه دیگری از کروموزوم‌ها پدید می‌آید. سپس خود یاخته دوتیمه می‌شود و هر یاخته جدید، مجموعه کاملی از کروموزوم‌ها دریافت می‌کند. همه یاخته‌های انسان، جز یاخته‌های جنسی، ۴۶ کروموزوم دارند و به این روش تقسیم می‌شوند.



یاخته‌ها اجزای ساختمانی زنده و ریزی هستند که میکروب‌ها، جانوران و گیاهان از آن ساخته می‌شوند. میکروب‌ها و برخی از گیاهان و جانوران بسیار ساده، مانند آمیب، فقط یک یاخته دارند. بیش‌تر موجودات زنده از تعداد بسیار زیادی یاخته که در کنار هم قرار گرفته‌اند، ساخته شده‌اند. بدن شما از میلیاردها یاخته ساخته شده است. بیش‌تر این یاخته‌ها بسیار کوچک‌اند و فقط با میکروسکوپ‌های قوی می‌توان آن‌ها را دید. مثلاً پهنای یک گلبول قرمز فقط ۰/۰۰۷ میلی‌متر است.

### ساختمان یاخته

بخش‌های اصلی بیش‌تر یاخته‌ها یکسان است. هر یاخته به وسیله غشای یاخته‌ای محصور شده است و همین غشا یاخته‌ها را در کنار هم نگه می‌دارد. در درون این غشا، یاخته به دو بخش تقسیم می‌شود: هسته و سیتوپلاسم. هسته حاوی ژن‌های بدن است. ژن‌ها، که از دی.ان.ا. ساخته شده‌اند، بر ساخت پروتئین‌ها نظارت می‌کنند. آن‌ها، همراه با مواد شیمیایی دیگر، تمام مواد موجود در بدن را می‌سازند. سیتوپلاسم هسته را دربرمی‌گیرد و حاوی چند «اندام» یاخته‌ای متفاوت به نام اندامک است. این اندامک‌ها وظایف مختلفی دارند. برخی از آن‌ها، یعنی میتوکندری‌ها، به یاخته‌ها امکان می‌دهند که برای تأمین انرژی گلوکز و اکسیژن را با هم ترکیب کنند (تنفس). برخی دیگر، که ریبوزوم نامیده می‌شوند، پروتئین می‌سازند. ریبوزوم‌ها از دی.ان.ا. موجود در هسته پیام‌های شیمیایی دریافت می‌کنند. این پیام‌ها به طور دقیق به آن‌ها می‌گوید کدام پروتئین را بسازند. در یاخته‌های گیاهی، اندامک‌های سبزرنگی به نام کلروپلاست وجود دارد که حاوی کلروفیل‌اند. این ماده انرژی نور خورشید را به دام می‌اندازد و کلروپلاست‌ها از آن برای ساختن قند از دی‌اکسیدکربن و آب استفاده می‌کنند (فتوسنتز).

### بافت‌ها

گروه‌های یاخته‌ها را بافت می‌نامند. یاخته‌های سازنده یک بافت همه از یک نوع‌اند. به این ترتیب مثلاً بافت ماهیچه‌ای متشکل از یاخته‌هایی است حاوی دسته متراکمی از رشته‌های پروتئینی که می‌توانند جمع (منقبض) شوند. بافت عصبی متشکل از یاخته‌هایی با زوائد عصبی نازک و بلند و یک غشاست و می‌تواند پیام‌های الکتریکی عصبی را انتقال دهد.

### تقسیم یاخته‌ای

یاخته‌ها با دوتیمه شدن تولیدمثل می‌کنند. ژن‌های موجود در هسته یاخته به صورت رشته‌های بلندی به نام کروموزوم به هم متصل شده‌اند. هنگامی که یاخته آماده تقسیم می‌شود، هر یک از کروموزوم‌های آن دو پاره می‌شوند. در این هنگام، یاخته دو رونویس از ژن‌های (دی.ان.ا.) خود در اختیار دارد. سپس هسته و سیتوپلاسم دوتیمه می‌شوند و دو یاخته جدید پدید می‌آید که هر یک حاوی رونویسی کامل از دی.ان.ا. یاخته است. ▼

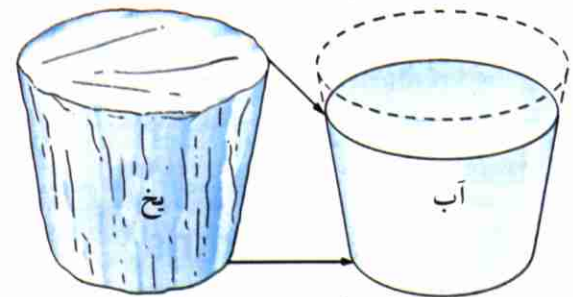


## یخ

آب جامد را یخ می‌نامند. آب خالص در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ) یخ می‌زند و این دما نقطه انجماد آب نامیده می‌شود. می‌توان با حل کردن مواد دیگر در آب، دمای یخ زدن آب را پایین‌تر برد. در اتومبیل با افزودن مایعی به نام ضدیخ به آب موتور دمای انجماد آن را به زیر  $0^{\circ}\text{C}$  می‌برند. در هوای سرد با ریختن نمک بر سطح جاده‌ها از یخ زدن و لغزنده شدن آن‌ها جلوگیری می‌کنند.

### ترکیدن لوله‌ها و شکستن سنگ‌ها

آب هنگام یخ زدن منبسط می‌شود و این امر ممکن است زیان‌بار باشد. انبساط آب یخ‌زده در زمستان باعث ترکیدن لوله‌ها و موتور اتومبیل، اگر در آن ضدیخ نریخته باشند، می‌شود. در دامنه کوه‌ها آب باران به درون سنگ‌ها نفوذ می‌کند. بر اثر یخ زدن و انبساط چنان نیرویی تولید می‌شود که سنگ را می‌ترکاند و قطعات آن را به اطراف پرتاب می‌کند.



وقتی یک سطل پر از یخ ذوب شود، آب آن از یک سطل کم‌تر است.

### یخ زیر فشار

اگر به یخ به شدت فشار وارد کنند شروع به ذوب شدن می‌کند. بهترین گلوله برفی آن است که در موقع ساختن آن را طوری بفشارند که کمی برف ذوب شود. هرگاه دما پایین‌تر از  $0^{\circ}\text{C}$  باشد یخ و برف، به حال جامد باقی می‌مانند و برف آن‌قدر سرد است که با فشرده شدن ذوب نمی‌شود، و گلوله برفی به راحتی متلاشی می‌شود. هنگام اسکیت‌بازی روی یخ، وزن اسکیت‌باز بر پره‌های نازک کفش اسکیت وارد می‌شود. این فشار باعث ذوب لایه‌ای از یخ می‌شود و اسکیت‌باز به آسانی روی لایه‌ای از آب می‌لغزد. همین‌که اسکیت‌باز از جایی گذشت آب به سرعت یخ می‌زند و مجدداً جامد می‌شود. ۱۷

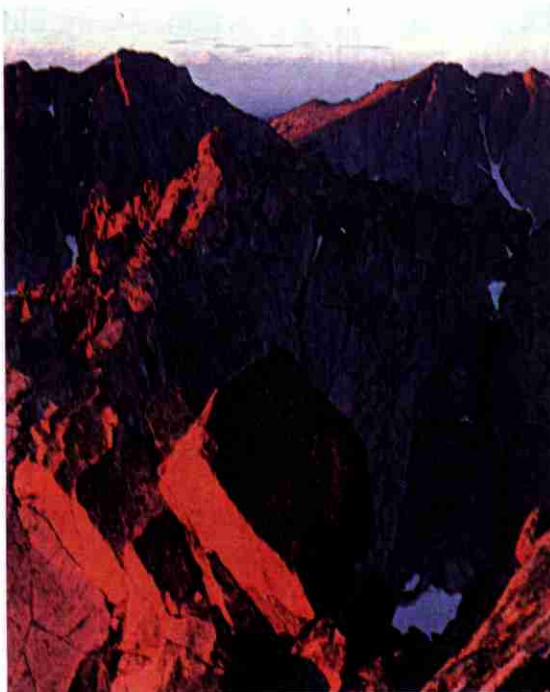
▲ وقتی یخ ذوب و به آب تبدیل شود فضای کم‌تری اشغال می‌کند. پس یک سطل پر یخ از یک سطل پر آب وزن کم‌تری دارد. یعنی یخ آن‌قدر سبک است که روی آب شناور می‌ماند.

نقطه انجماد آب در مقیاس سلسیوس (سانتی‌گراد)  $0^{\circ}\text{C}$  است. اعداد در مقیاس سلسیوس چنان انتخاب شده‌اند که نقطه ذوب یخ برابر صفر شود.

نقطه ذوب یخ در مقیاس فارنهایت  $32^{\circ}\text{F}$  است.

► نمونه‌ای از شکستن سنگ به دلیل نفوذ آب در آن و سپس یخ زدن. آب پس از نفوذ به درون سنگ یخ می‌زند و منبسط می‌شود و سنگ‌ها را می‌شکند و چنین لبه‌ها و نوک‌های تیزی ایجاد می‌کند.

با افزودن ضدیخ می‌توان نقطه ذوب یخ را تا  $35^{\circ}\text{C}$  ( $-31^{\circ}\text{F}$ ) پایین آورد.



همچنین نگاه کنید به



آب  
دما  
سرما  
شناوری  
عصرهای یخبندان  
کوه یخ و یخ‌بهنه

### چرا یخ شناور است؟

وقتی آب یخ می‌زند منبسط می‌شود و فضای بیش‌تری اشغال می‌کند. پس اگر یخ آب شود متراکم (کم‌حجم‌تر) می‌شود و فضای کم‌تری را اشغال می‌کند. سطلی را که مطابق شکل پر از یخ است در نظر بگیرید. اگر این یخ آب شود جرم آن تغییر نمی‌کند اما حجم آن کم‌تر از قبل است و دیگر سطل را پر نمی‌کند. پس یخ سبک‌تر از آب است و می‌تواند در آب شناور شود.

### ماهی در آب

وقتی برکه‌ای یخ می‌زند، یخ روی سطح آب شناور می‌شود. آب زیر سطح یخ نیز به دمای انجماد می‌رسد و شروع به یخ زدن می‌کند. اگر آب رفتاری نظیر مایع‌های دیگر می‌داشت مایع سردتر سنگین‌تر می‌شد و به ته برکه می‌رفت. اگر چنین اتفاقی در برکه‌ها و استخرها می‌افتاد، ماهی‌ها خیلی زود خود را در مخزنی از یخ می‌یافتند. اما آب مایعی غیرعادی است. سنگین‌ترین آب، آب با دمای  $4^{\circ}\text{C}$  یعنی بالای نقطه انجماد، است و این آبی است که به ته برکه می‌رود و ماهی به راحتی در آن زندگی می‌کند.



## یخبندان



### سرمازدگی

اگر بینی، انگشتان و گوش‌های خود را خوب نپوشانیم، هوای خیلی سرد ممکن است به آن‌ها صدمه بزند. در حالت‌های شدید سرمازدگی خون نمی‌تواند در بخشی از بدن جریان یابد و ممکن است آن بخش از بین برود. ۳

ممکن است صبح‌های سرد و آفتابی پوشش زیبای سفید و شکرمانندی را بر روی چمن و درختان دیده باشید. گاهی در شب‌های خیلی سرد نیز طرح زیبایی از گل‌یخ بر روی پنجره‌ها دیده‌اید. وقتی شب‌ها دمای هوا به زیر نقطه انجماد آب (صفر درجه سانتی‌گراد) می‌رسد، یخبندان ایجاد می‌شود. هنگامی که هوا با چمن و شاخه‌های درختان برخورد می‌کند، رطوبت موجود در هوا منجمد می‌شود و به صورت بلورهای بسیار کوچک یخ درمی‌آید. یخبندان ممکن است آسیب‌های زیادی به گیاهان، خصوصاً به شکوفه‌ها و جوانه‌های تازه، وارد کند. وقتی آب منجمد می‌شود، حجم آن افزایش می‌یابد و به طرف بیرون فشار وارد می‌کند. گیاهان از واحدهای کوچکی به نام یاخته ساخته شده‌اند که بخش اصلی آن‌ها آب است. یخبندان شدید گیاهان را به سرعت منجمد می‌کند، حجم این آب را افزایش می‌دهد و دیواره یاخته‌ها را می‌شکند و این قسمت گیاه از بین می‌رود. وقتی در اثر یخبندان آب داخل صخره‌ها منجمد می‌شود، صخره‌ها می‌شکنند و از هم گسیخته می‌شوند. خاک نیز، بر اثر یخبندان آسیب می‌بیند.

در قرن‌های هفدهم و هجدهم نظری بین دانشمندان رواج داشت که گل‌یخ روی پنجره‌ها صورتی از زندگی گیاهی است که شبیه سرخس می‌روید و رشد می‌کند.

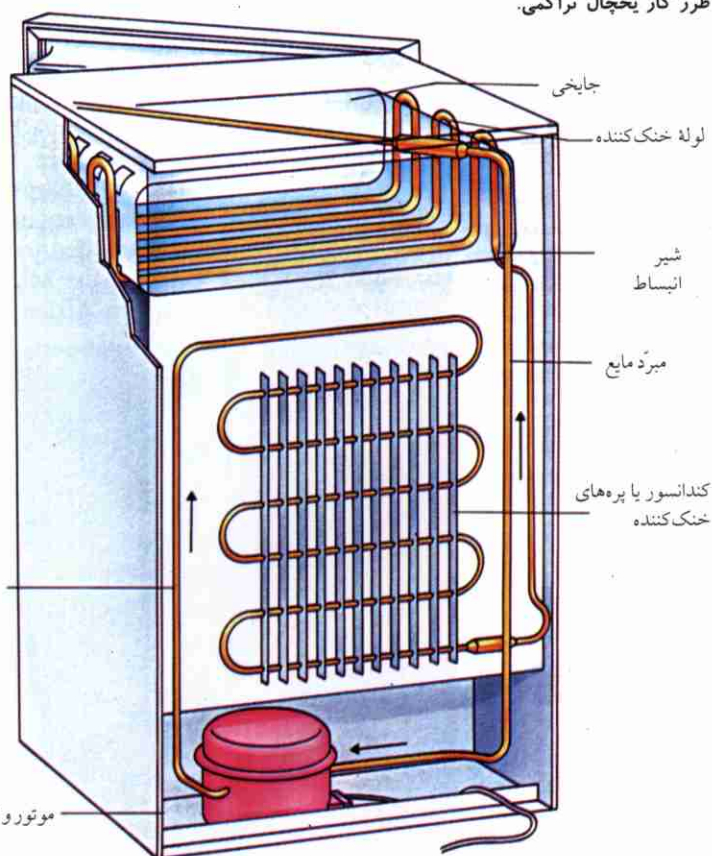
اگر خاک خیلی مرطوب باشد، خطر یخبندان کاهش می‌یابد. در آمریکا بعضی از کشاورزان با به وجود آوردن لایه‌ای رقیق از مه بر روی کشت‌زارها، محصولاتشان را محافظت و از سرد شدن سریع آن‌ها جلوگیری می‌کنند.

همچنین نگاه کنید به

آب  
برف  
سرما  
شبنم  
یخ

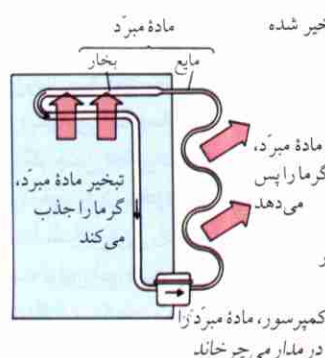
## یخچال

طرز کار یخچال تراکمی.



### یخچال چگونه کار می‌کند؟

یخچال به کمک تبخیر کار می‌کند. وقتی مایعی تبدیل به بخار می‌شود، از اطراف خود گرما می‌گیرد. اگر دستتان را خیس کنید و بعد آن را تکان دهید، احساس خنکی می‌کنید. آب، ضمن تبخیر شدن گرما را از دست شما می‌گیرد. در یخچال، خنک‌سازی با تبخیر ماده خاصی به نام مبرد انجام می‌شود.



در یخچال تراکمی، ماده مبرد را به چرخش درمی‌آورد. مبرد مایع شیر انبساط می‌گذرد و به بخار می‌شود. این سردکننده دارد. دوباره به مایع می‌شود.



## یخچال‌های تراکمی

مُبرد در شبکه لوله‌ای بسته‌ای می‌چرخد. یک کمپرسور برقی گاز مُبرد را متراکم می‌کند و این کار باعث گرم شدن آن می‌شود. همین پدیده را در تلمبه دوچرخه، موقعی که لاستیک را با شدت باد می‌کنید، مشاهده می‌کنید.

مُبرد از کمپرسور با فشار زیاد بیرون می‌آید. ضمن عبور از لوله‌های چگالنده یا (کندانسور) گرمای خود را از دست می‌دهد و تقطیر می‌شود و به صورت مُبرد مایع درمی‌آید. این قسمت از لوله همیشه بیرون یخچال است. پره‌های سیاه خنک‌کننده، کمک می‌کنند که گرما به هوای اطراف پس داده شود.

سپس مُبرد مایع از این لوله باریک وارد روزنه‌ای کوچک به نام شیر انبساط می‌شود. این روزنه به لوله خنک‌کننده که بزرگ‌تر است باز می‌شود. فشار کم باعث می‌شود که مایع تبخیر شود و گرما را از محیط اطراف بگیرد. این لوله داخل یخچال قرار دارد و به این ترتیب غذا گرمای خود را از دست می‌دهد و خنک می‌شود. حالا گاز مُبرد به کمپرسور برمی‌گردد و همین چرخه تکرار می‌شود. یک ترموستات با خاموش و روشن کردن کمپرسور برحسب نیاز، دما را کنترل می‌کند.

همه یخچال‌ها کمپرسور ندارند. بعضی از آن‌ها از گرمای شعله برای چرخاندن مُبرد آمونیاکی استفاده می‌کنند. چنین یخچال‌هایی هیچ قطعه گردنده‌ای ندارند و صدا نمی‌کنند، ولی کارایی آن‌ها کم‌تر، و هزینه کارکردشان بیش‌تر است. [این یخچال‌ها را یخچال نفتی می‌نامند.] یخچال‌ها غذا را در دمای حدود ۵ درجه سانتی‌گراد (۵ درجه بالای صفر) نگه می‌دارند. فریزر مثل یخچال کار می‌کند، اما قوی‌تر است و اثر سرمایی بیش‌تری دارد. در فریزر غذا در دمای حدود ۱۸- درجه سانتی‌گراد یخ می‌زند.

## تاریخچه

استفاده از یخ یکی از قدیمی‌ترین روش‌های سردسازی است و چینی‌ها آن را از حدود ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد به کار می‌بردند. در سال ۱۸۲۳ م [۱۲۰۲ ه. ش.] مایکل فاراده اولین دانشمندی بود که گاز آمونیاک را با فشردن آن به آمونیاک مایع تبدیل کرد. این کشف به دانشمند دیگری به نام ژاکوب پرکینز، اهل امریکا، امکان داد که اولین یخچال تراکمی را در سال ۱۸۳۴ م [۱۲۲۲ ه. ش.] اختراع کند. کارل فون لینده آلمانی، اولین یخچال آمونیاکی را در دهه ۱۸۷۰ م [دهه ۱۲۵۰ ه. ش.] با موفقیت ابداع کرد. ۱

## یخچال طبیعی

یخچال به لایه‌های یخ متحرک گفته می‌شود. یخچال معمولاً زمانی تشکیل می‌شود که بارش برف زیاد باشد و از روی هم قرار گرفتن آن، لایه یخی روی خشکی پدید آید. ارتفاع بعضی از یخچال‌ها ممکن است تا ۱۰۰ متر هم برسد. اگر چنین توده‌هایی در زمین شیب‌دار قرار بگیرند، بر اثر وزن زیاد، همه توده یخ به حرکت درمی‌آید. علت حرکت آن است که لایه‌های زیرین یخ در محل تماس با زمین اندکی ذوب می‌شوند و حالتی لغزنده پیدا می‌کنند. در نتیجه، توده یخ، مانند رودی بسیار آرام به حرکت درمی‌آید.

محل تشکیل یخچال، معمولاً در ارتفاعات است، اما یخچال بعداً در دره‌ها به سمت



متجاوز از ۱۰ درصد از سطح خشکی‌ها را یخ‌های دائمی پوشانده است.

وسیع‌ترین یخچال جهان، به طول ۵۱۴ کیلومتر و به نام لامبرت در قاره جنوبگان قرار دارد.

سریع‌ترین یخچال جهان، کواریاک واقع در گرینلند است که روزانه در حدود ۲۰ متر حرکت می‌کند.

همچنین نگاه کنید به



اقیانوس منجمد شمالی  
جنوبگان  
دره  
عصرهای یخبندان  
کوه یخ

پایین سرازیر می‌شود. یخ ممکن است به طور یکنواخت به حرکت خود ادامه بدهد تا به مانع برسد. مانع ممکن است نوعی پیچ در مسیر دره، یا برآمدگی و سنگی باشد که قبلاً بر اثر حرکت همان یخچال جابه‌جا شده است. سرعت حرکت یخچال‌ها معمولاً متفاوت است و از یک سانتی‌متر تا یک متر در روز تغییر می‌کند. قسمت وسط یخچال، سریع‌تر از کناره‌ها جلو می‌رود، زیرا کناره‌ها با دیواره دره اصطکاک دارند. یخچال‌ها ممکن است در ضمن حرکت به دریا برسند. در این هنگام، قطعاتی از لبه شناور آن‌ها کنده می‌شود و کوه‌های یخی تشکیل می‌دهد.

## یخچال‌ها چگونه سطح زمین را تغییر می‌دهند؟

یخچال‌هایی که در دره‌ها جاری‌اند، بستر خود را وسیع‌تر و عمیق‌تر می‌کنند. دره‌های مسیر حرکت یخچال U شکل‌اند. یخ، خاک و سنگ سر راه را

## یوزپلنگ

گاهی به یوزپلنگ، گربه وحشی یا شیر کوهستان می‌گویند. یوزپلنگ با این‌که ممکن است هم‌اندازه پلنگ یا جگوار باشد، خوشاوندی نزدیک‌تری با گربه‌های کوچک دارد.

یوزپلنگ تنها زندگی می‌کند. این جانور پناهگاه ثابتی ندارد، بلکه در قلمرو خود که معمولاً بیش از ۳۰ کیلومتر مربع است، حرکت می‌کند. یوزپلنگ بینایی و شنوایی بسیار خوبی دارد، ولی بویایی‌اش ضعیف است. پاهای عقب یوزپلنگ بسیار قوی است و می‌گویند می‌تواند تا ارتفاع بیش از ۵ متر به هوا بپرد.

یوزپلنگ سگ آبی، تشی یا خرگوش صحرایی شکار می‌کند ولی غذای اصلی‌اش گوزن است و معمولاً گوزن‌های مریض یا پیر را شکار می‌کند. یوزپلنگ هفته‌ای یک بار شکار می‌کند و بعد طعمه را به محل امنی می‌برد تا در مدت چند روز آن را بخورد.

زمانی یوزپلنگ‌ها بیش‌تر از بقیه جانوران در مناطق مختلف آمریکای شمالی و جنوبی زندگی می‌کردند. تا زمانی که شکار و سرپناهی وجود داشت، می‌شد آن‌ها را در جنگل‌ها، مرداب‌ها، صحراها، کوه‌ها و دشت‌ها پیدا کرد.

می‌کند و آن‌ها را به پیش می‌راند. در جبهه (پیشانی) یخچال، ممکن است مواد همراه که مورن نامیده می‌شوند، به شکلی نامنظم روی هم انباشته شوند. آب حاصل از ذوب یخ در فصل تابستان، جوی‌های باریکی را پدید می‌آورد که از جلو یخچال به پایین سرازیر می‌شوند. این جوی‌ها می‌توانند موادی را که یخچال کنده است، کیلومترها دورتر ببرند.

شواهد موجود نشان می‌دهند که در گذشته یخچال‌های بزرگی در بسیاری از نقاط وجود داشته است و مثلاً در آخرین عصر یخبندان جزایر انگلستان و شمال اروپا زیر یخ بوده‌اند. در این مناطق، دره‌های کوهستانی بر اثر عبور یخچال وسیع شدند، اما زمین‌های پست را ماسه، گل و قطعات ریز و درشت سنگ می‌پوشانند.

می‌توان امروزه یخچال‌ها را در ارتفاعات آلپ در اروپا کوه‌های آلاسکا، شمال کانادا، نیوزلند، گرینلند و قاره جنوبگان یافت. ۲



ولی حالا یوزپلنگ‌ها، مانند بیش‌تر موجودات گوشت‌خوار، در بسیاری از این مناطق ناپدید شده‌اند و فقط در مناطق دورافتاده‌ای که انسان‌های کمی در آن زندگی می‌کنند، یافت می‌شوند. ۱۷

▲ یوزپلنگ بزرگ‌ترین عضو تیره گربه‌سانان است که در آمریکای شمالی پیدا می‌شود. این جانور بیش‌تر به هنگام غروب فعالیت می‌کند، و هر چیزی از موش تا گوزن بالغ را می‌خورد.

### پراکندگی

آمریکای جنوبی و مرکزی، در آمریکای شمالی بیش‌تر در کوهستان‌های غربی

### اندازه

طول سر و بدن تا ۱۹۵ سانتی‌متر؛  
طول دم ۷۸ سانتی‌متر

### وزن

تا ۱۰۰ کیلوگرم

### تعداد فرزند

معمولاً ۳ یا ۴ تا که بیش‌تر در اواخر زمستان و اوایل بهار به دنیا می‌آیند. ۳ ماه شیر می‌خورند، ولی حداقل یک سال پیش مادرشان باقی می‌مانند، بعد از این دوره، والدین تا چندین ماه کنار هم هستند.

### طول عمر

در اسارت بیش از ۱۹ سال  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده پستان‌داران  
راسته گوشت‌خواران  
تیره گربه‌سانان  
تعداد گونه ۱

همچنین نگاه کنید به



### ببر

### پلنگ

### جگوار

### چیتا

### شیر (۱)

### گربه‌ها



افزوده‌های چاپ دوم





## آزمایشگاه

آزمایشگاه جایی است که دانشمندان در آن کار می‌کنند. در آزمایشگاه تجهیزات و موادی که برای آزمایش و تحقیق علمی نیاز است وجود دارد. لوازم آزمایشگاهی ممکن است به‌سادگی لوله آزمایش یا تکه‌ای سیم باشد، و یا بسیار پیچیده باشد. دستگاه شتاب‌دهنده پروتون در آزمایشگاه اروپایی فیزیک ذره‌ای در ژنو، تونلی ۷ کیلومتری در زیر زمین است که آهنرباهای الکتریکی غول‌آسا دور آن را گرفته است. نوع تجهیزات به‌کار رفته در هر آزمایشگاه، به موضوعی که دانشمندان درباره‌اش تحقیق می‌کنند بستگی دارد.

## آزمایشگاه شیمی

شیمی‌دان‌ها درباره تغییراتی که در نتیجه واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تحقیق می‌کنند تا موادی جدید به‌وجود آورند. آزمایشگاه شیمی پر است از مواد شیمیایی مختلف. شیمی‌دان‌ها این مواد را در ظرف‌های شیشه‌ای مختلف، مانند لوله آزمایش و بالن، اندازه‌گیری، مخلوط و گرم می‌کنند. روی گازهای سمی، در اتاقک مخصوصی آزمایش می‌کنند که در جلو آن، شیشه‌ای نشکن قرار دارد. این شیشه به‌صورت کشویی حرکت می‌کند. یک هواکش قوی این اتاقک را به دودکش متصل می‌کند.

## آزمایشگاه فیزیک

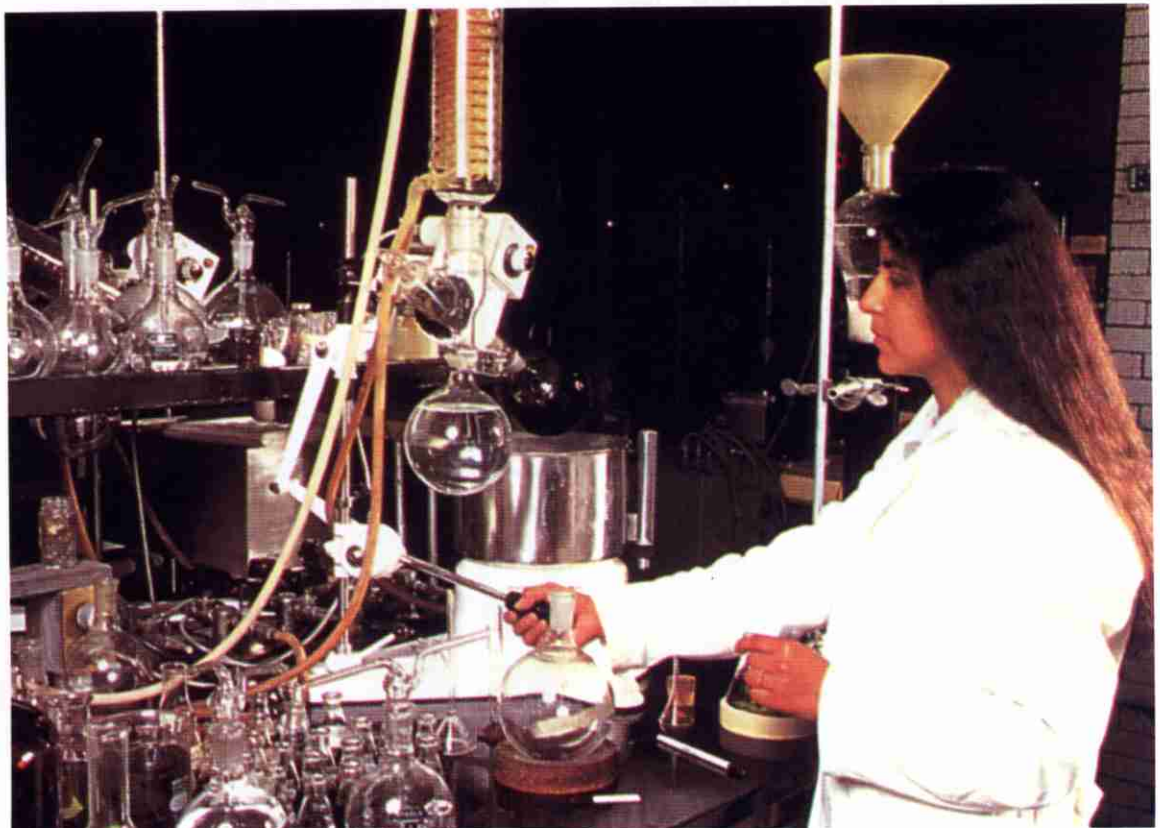
فیزیک‌دان‌ها درباره چگونگی تأثیر ماده و انرژی بر یکدیگر تحقیق می‌کنند. آن‌ها به تجهیزات مخصوصی نیاز دارند تا بتوانند پدیده‌های گرما، نور، صدا، الکتریسیته، مغناطیس و تابش هسته‌ای را تولید و اثر آن‌ها را اندازه‌گیری کنند. به‌عنوان مثال، ولت‌سنج، اسیلوسکوپ (نوسان‌نما) و آمپر سنج، پدیده‌های الکتریکی را اندازه می‌گیرند؛ دماسنج و گرماسنج نشان می‌دهند که انرژی گرمایی چگونه جریان می‌یابد. آزمایش‌هایی که با مواد رادیواکتیو سروکار دارند، به‌صورت کنترل از راه دور در اتاق‌های مجزایی که با سرب حفاظت شده‌اند، انجام می‌گیرند.

## آزمایشگاه زیست‌شناسی

زیست‌شناس‌ها روی موجودات زنده تحقیق می‌کنند و زیست‌شیمی‌دان‌ها روی واکنش‌هایی که باعث ایجاد حیات می‌شوند. آزمایشگاه‌های آن‌ها شبیه آزمایشگاه شیمی است. در آزمایشگاه زیست‌شناسی، میکروسکوپ و جاهای مطمئنی برای نگهداری و حمل نمونه‌های گیاهان و حیوانات نیز وجود دارد. برخی از آزمایش‌ها نیاز به محیط ضدعفونی شده دارند (در این محیط‌ها نباید میکروب وجود داشته باشد)، چنین آزمایش‌هایی در محفظه‌های نفوذناپذیر مجهز به هواکش‌های صافی‌دار انجام می‌شود. **A**

بسیاری از آزمایشگاه‌ها مخصوص تجزیه شیمیایی هستند. در این مراکز نام و مقدار مواد شیمیایی موجود در نمونه‌ها تعیین می‌شود؛ به‌عنوان مثال، وجود قند در خون، یا آلودگی در آب باران را نشان می‌دهند. بیش‌تر این آزمایش‌ها به‌طور خودکار با دستگاه انجام می‌شود.

► این آزمایشگاه شیمی، با لوله‌های آزمایش و بالن‌هایی که برای انجام واکنش‌های شیمیایی به‌کار می‌روند، مجهز شده است.



همچنین نگاه کنید به



زیست‌شناس  
شیمی‌دان  
فیزیک‌دان  
میکروسکوپ

## آسمان

روی زمین، فقط نیمی از آن ستاره‌ها را می‌توانید ببینید. مردمانی که در جنوب خط استوا - مثلاً در استرالیا - زندگی می‌کنند، ستاره‌هایی را مشاهده می‌کنند، که کاملاً با آنچه مردم اروپا و آمریکای شمالی [و کشور ما] می‌بینند متفاوت است.

### چگونگی تغییر آسمان

همه ما متوجه طلوع و غروب خورشید می‌شویم. اما طلوع و غروب ستاره‌ها به آسانی دیده نمی‌شود. طلوع و غروب به این دلیل رخ می‌دهد که زمین روزی یک‌بار به دور خودش می‌چرخد. یکی از راه‌های ردگیری ستاره‌ها در پهنای آسمان، عکس‌برداری با روشی است که دریچه دوربین را چندین ساعت باز نگه می‌دارد. ستاره‌ها، ردی‌هایی نورانی روی فیلم برجای می‌گذارند. برخی از ستاره‌ها هیچ‌گاه به زیر افق نمی‌روند، بلکه دایره‌ای کامل را در آسمان طی می‌کنند. آن‌ها را ستاره‌های دور قطبی می‌نامند.

نکته دیگری که شاید متوجه شده باشید، این است که ستاره‌هایی که می‌توانیم در شب‌های زمستان ببینیم با آن‌هایی که در تابستان مشاهده می‌کنیم تفاوت دارند. صورت‌های فلکی، در هر فصل تغییر می‌کنند. در حقیقت، هر ستاره، هر روز چهار دقیقه زودتر طلوع می‌کند. گاهی می‌توانید سیاره‌های درخشان یا ماه را ببینید. به نظر می‌رسد که جای آن‌ها در میان ستاره‌ها هر شب تغییر می‌کند، زیرا نسبت به ستاره‌ها خیلی به ما نزدیک‌ترند. **۸**

### دنبال کردن رد ستاره‌ها

می‌توانید رد ستاره‌ای را در آسمان دنبال کنید. از پشت پنجره، ستاره‌ای پر نور را بیابید و به محل آن نسبت به ساختمان یا درختان مقابل پنجره توجه کنید. می‌توانید طرحی از این وضعیت بکشید و زمان را یادداشت کنید. یک ساعت بعد، در همان‌جا بایستید و ببینید که ستاره چقدر حرکت کرده است. چند روز بعد این کار را ادامه دهید.

نوسان تأثیر چندانی در زمان نوسان ندارد، مگر آنکه دامنه بسیار بزرگ باشد - هرچند که اگر وزنه به کار رفته بزرگ و سبک باشد (مانند توپ پینگ پونگ)، مقاومت هوا باعث کند شدن نوسان می‌شود. به همین دلیل است که وزنه آونگ معمولاً خیلی سنگین است. **۸**

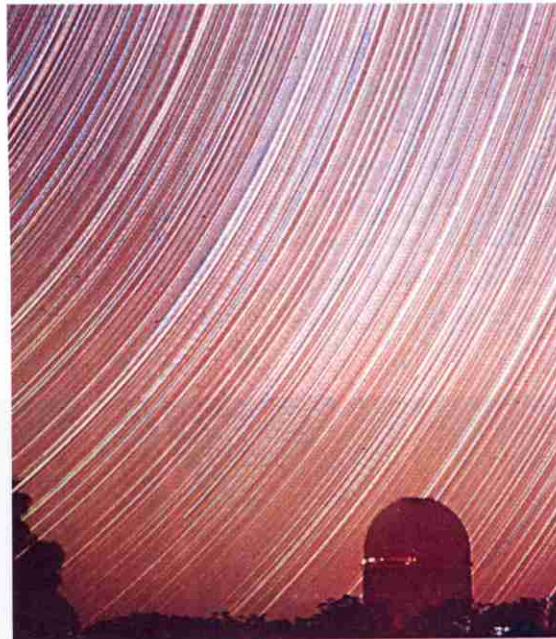
### آونگ بسازید

با استفاده از نخ و خمیر بازی، یک آونگ بسازید. تعداد نوسان‌های آن را در مدت ۲۰ ثانیه بشمارید. وزنه را با افزودن خمیر، سنگین‌تر کنید. دوباره زمان بگیرید. آیا تغییری مشاهده می‌کنید؟ حالا طول آونگ را بلندتر یا کوتاه‌تر کنید، اما وزنه آن را تغییر ندهید. این تغییرات چه تأثیری روی تعداد نوسان‌ها می‌گذارد؟

اگر در شبی صاف و تاریک از خانه بیرون بروید، ستاره‌های زیادی خواهید دید. برخی درخشان‌اند و بعضی کم‌نور، اما نمی‌توانید بگویید فاصله آن‌ها از زمین چقدر است. می‌توانید تمام آن‌ها را روی گنبدی بزرگ در فاصله خیلی دور تصور کنید. قرن‌ها پیش، مردم گمان می‌کردند که ستاره‌ها روی کره شیشه‌ای غول پیکر دور زمین جای گرفته‌اند. این کره را، «کره آسمانی» (کره سماوی) نامیدند. امروزه می‌دانیم که ستاره‌ها در فضا، واقعاً در فاصله‌های مختلفی جای گرفته‌اند، اما بهترین راه برای ترسیم نقشه الگوهای ستاره‌ای، تجسم آن‌ها روی کره است.

### گنبد آسمان

اگر در فضا آن قدر پیش بروید که زمین به کوچکی ماه به نظر برسد، ستاره‌ها را در تمام اطراف‌تان، در بالا و پایین خود، خواهید دید. از



ستاره قطبی همیشه در یک نقطه در شمال آسمان دیده می‌شود. این ستاره در قطب شمال آسمانی (سماوی) جای گرفته است. ستاره چندان درخشانی وجود ندارد که در قطب جنوب آسمانی قابل مشاهده باشد. اگر در شهر زندگی می‌کنید، احتمالاً به دلیل نور چراغ‌ها، فقط می‌توانید ستاره‌های خیلی درخشان را مشاهده کنید.

◀ رد ستاره‌ها در نزدیکی رصدخانه‌ای در استرالیا. برای عکس‌برداری در یچه دوربین چندین ساعت باز نگه داشته شده بود. به دلیل چرخش زمین، به نظر می‌رسد که ستاره‌ها در آسمان می‌گردند.

همچنین نگاه کنید به

ستاره‌ها  
سیاره‌ها  
صورت فلکی  
فصل

## آونگ

آونگ یا پاندول، میله یا ریسمانی است که وزنه‌ای دارد و آزادانه نوسان می‌کند. این وزنه یا در انتهای نخ‌ی تاب می‌خورد (مانند شاقول بنایی) و یا به همراه میله‌ای نوسان می‌کند (مانند آونگ ساعت). حتی ممکن است حرکت عقب و جلو داشته باشد، مثل مترونوم که در موسیقی به کار می‌رود.

طول آونگ زمان نوسان آن را مشخص می‌کند. هر چه آونگ کوتاه‌تر باشد، مدت یک‌بار نوسان آن کم‌تر خواهد بود. در ساعت‌های مکانیکی از همین زمان نوسان منظم برای نظم بخشیدن به سرعت بازشدن فنر کوچک یا حرکت دادن وزنه آویز استفاده می‌شود. اگر ساعت تند کار می‌کند، بایستی طول آونگ را افزایش دهید و اگر کند کار می‌کند، طول آونگ باید کوتاه‌تر شود. ممکن است فکر کنید که زمان نوسان با بیش‌تر شدن دامنه آن، افزایش می‌یابد. در واقع دامنه

گالیله، دانشمند و اخترشناس ایتالیایی، نخستین بار در قرن شانزدهم میلادی، هنگامی که در کلیسای پیزا نوسان چراغی را با نبض خودش مقایسه می‌کرد، متوجه نظم حرکت آونگ شد.

همچنین نگاه کنید به

ساعت  
نیرو



## اندازه گیری

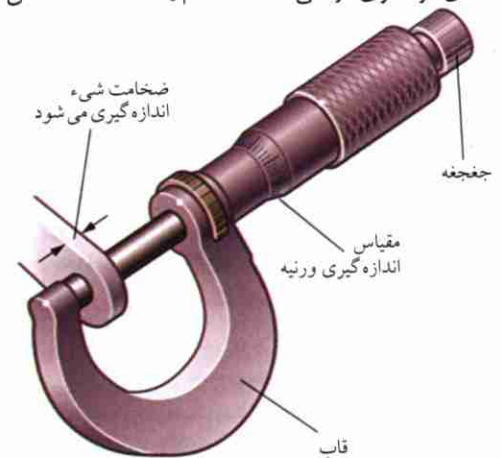
برای پاسخ دادن به پرسش‌هایی مانند پرسش‌های زیر به انواع مختلف اندازه‌گیری نیاز داریم: اندازه‌گیری کفشی که می‌خواهید چند است؟ وزن‌تان چقدر است؟ سرعت آن ماشین چقدر است؟ برای یختن کیک درجه اجاق گاز چقدر باید باشد؟ ساعت چند است؟ این روزها می‌توانیم این چیزها را خیلی دقیق اندازه بگیریم، اما اندازه‌گیری آغازی بسیار ساده داشت.

### اندازه‌گیری‌های اولیه

وقتی مردم برای اولین بار شروع به اندازه‌گیری چیزهای اطراف خود کردند، از اعضای بدن خود به عنوان خط‌کش استفاده کردند. مصریان قدیم از آرش استفاده می‌کردند. این مقدار برابر طول یک دست از آرنج تا نوک انگشتان بود. فاصله بین دو دست کاملاً گشوده یک بغل نامیده می‌شود و از این واحد هنوز برای اندازه‌گیری عمق دریا استفاده می‌شود. [در زبان فارسی واحد اندازه‌گیری عمق آب کله نام دارد.] احتمالاً ابتدا وایکینگ‌ها از لغت انگلیسی معادل بغل و کله [یعنی fathom] استفاده کردند. کلمه «دست» [در زبان انگلیسی] برای اندازه‌گیری قد اسب به کار می‌رود. یک فوت اندازه پای یک فرد رومی بود. اما وقتی از پاها و دست‌های مختلف استفاده می‌شد، نتایج اندازه‌گیری فرق می‌کرد. برای اینکه همه خط‌کش‌ها طول یکسانی داشته باشند استاندارد لازم بود. می‌دانیم که هزار سال پیش یک میله آهنی به نام «یارد استاندارد» در وینچستر، شهری در جنوب انگلستان، نگهداری می‌شد. در دوران حکمرانی هنری [در انگلستان] (۱۱۰۰-۱۱۳۵ م) [۴۷۹-۵۱۴ ه. ش.] اندازه دست شاه به یارد استاندارد تبدیل شد.

### اندازه‌گیری‌های متری

دستگاه اندازه‌گیری متری که امروزه استفاده می‌کنیم جانشین دستگاه سنتی واحدهای سلطنتی در انگلستان شده است. دستگاه متری ربطی به اعضای بدن ندارد. این دستگاه را دانشمندان فرانسوی در طی دهه ۱۷۹۰ م [دهه ۱۲۷۰ ه. ش.]

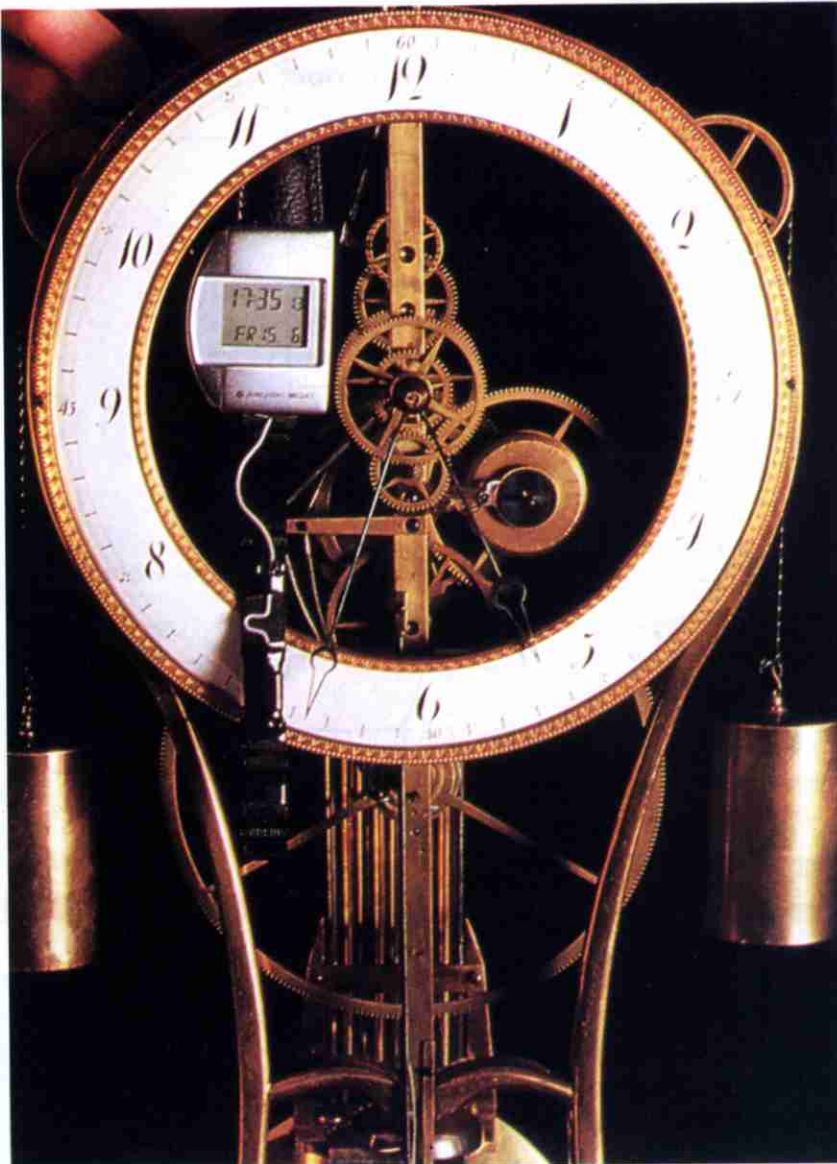


▲ ریزسنج برای اندازه‌گیری دقیق طول‌های کوچک یا ضخامت اشیاء به کار می‌رود.

پس از انقلاب فرانسه ارائه کردند تا جانشین دستگاه سنتی و درهم و برهم رایج در آن زمان شود. متر را ابتدا به صورت یک‌ده‌میلیونیم فاصله قطب شمال تا استوا بر روی سطح زمین محاسبه کردند. یک میله متر استاندارد ساخته شد که در پاریس نگهداری می‌شد. شعار دستگاه متری این بود «برای همه مردم، برای همه زمان‌ها».

مبنای دستگاه متری، مانند دستگاه عددشماری دهدهی، عدد ۱۰ است. هر سانتی‌متر برابر ده میلی‌متر است. در هر متر ۱۰۰ سانتی‌متر و در هر کیلومتر ۱۰۰۰ متر می‌گنجد. مساحت بر حسب مترمربع و حجم بر حسب مترمکعب اندازه‌گیری می‌شود. یک گرم در ابتدا وزن یک سانتی‌متر مکعب آب خالص در ۴°C بود. دانشمندان اکنون گرم را واحد جرم می‌دانند و نه وزن. یک کیلوگرم معادل ۱۰۰۰ گرم است. دانشمندان همه کشورها خیلی زود استفاده از

▼ مکان وزنه بر روی خط این ساعت آونگی، زمان نوسان وزنه آونگ را تعیین می‌کند. اگر ساعت جلو می‌افتد کافی است آونگ را بلندتر کنید یا اگر عقب می‌افتد کافی است آن را کوتاه‌تر کنید. ساعت‌های آونگی نسبتاً دقیق‌اند زیرا آونگ در حال نوسان زمان‌های نوسان متساوی دارد. این ساعت مچی مدرن به کمک ساعت اتمی میزان می‌شود. ساعت‌های اتمی به قدری دقیق‌اند که هر سال به اندازه یک میلیونیم ثانیه عقب یا جلو می‌افتند.







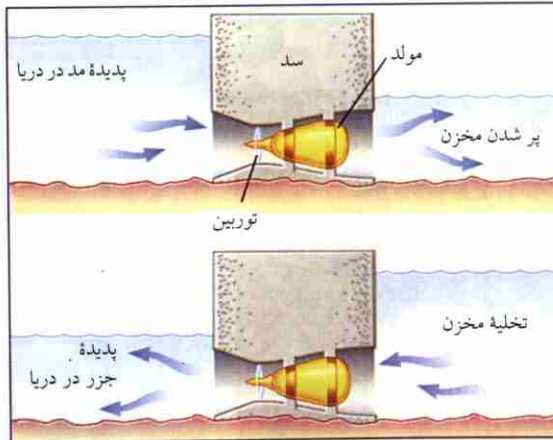
## انرژی جزر و مد

در بسیاری از مناطق ساحلی، سطح آب دریا دو بار در روز به طور منظم بالا و پایین می‌رود. علت وقوع این پدیده، وارد شدن نیروی گرانش ماه و خورشید بر زمین است. امروزه، در بعضی از نقاط ساحلی از نیروی جزر و مد برای تولید الکتریسیته استفاده می‌کنند.

در این نقاط، سدی را در دهانه رودخانه می‌سازند. در هنگام مد، آب وارد تونل‌هایی می‌شود که در محل سد ساخته شده‌اند و مخزن پشت سد را پر می‌کند. سپس، با شروع جزر و پایین رفتن سطح آب دریا، آب مخزن از راه همان تونل‌ها خارج می‌شود. در درون تونل‌ها توربین‌های بزرگی نصب شده است که با رفت و برگشت آب به چرخش درمی‌آیند و مولدهایی را به کار می‌اندازند.

نیروگاه‌هایی که با قدرت جزر و مد کار می‌کنند، نیازی به سوخت ندارند، پس گازهای آلاینده هم تولید نمی‌کنند که سبب گرم شدن جو زمین شوند. اما ساختن این نیروگاه‌ها گران تمام می‌شود و ممکن است اثر بدی هم بر محیط اطراف و حیات وحش بگذارد. گذشته از آن، یافتن محل مناسب برای ساختن چنین نیروگاه‌هایی مشکل

است، زیرا در بیش‌تر سواحل مقدار بالا آمدن آب در هنگام مد، زیاد و چشمگیر نیست. گذشته از آن، زمان جزر و مد در هر روز با روزهای دیگر فرق دارد و همواره نمی‌توان در ساعت‌هایی که برق بیش‌تری لازم است، آن را تولید کرد. ۴



نخستین نیروگاه جزر و مدی مهم جهان در سال ۱۹۶۶م [۱۳۴۵ ه.ش. آدر دهانه رود رنس واقع در بریتانی فرانسه به کار افتاد. ۲۴ مولد این نیروگاه، ۲۴۰ هزار کیلووات برق تولید می‌کنند که به اندازه یک‌دهم تولید یک نیروگاه بزرگ با سوخت فسیلی است.

► در این نیروگاه جزر و مدی، هر یک از مولدها، هم در هنگام ورود آب به مخزن و هم در هنگام خروج آن از مخزن، به کار می‌افتد.

همچنین نگاه کنید به



الکتریسیته  
انرژی آب  
توربین  
جزر و مد  
سد  
نیروگاه

## اینترنت

شبکه اینترنت (یا فقط اینترنت)، شبکه بسیار بزرگی از کامپیوترهاست. این شبکه در سراسر جهان گسترده شده است و میلیون‌ها کامپیوتر را به هم متصل می‌کند. هر کامپیوتری که به اینترنت متصل است، می‌تواند با کامپیوترهای دیگر شبکه اطلاعات مبادله کند. اینترنت راهی است برای ارسال سریع و موثر اطلاعات به سراسر جهان. به همین دلیل است که گاهی آن را بزرگراه اطلاعاتی می‌نامند. کامپیوترهای مختلفی که اینترنت را به وجود می‌آورند، متعلق به افراد مختلفی هستند، بنابراین خود اینترنت متعلق به فرد یا سازمان خاصی نیست.

## استفاده از اینترنت

با استفاده از کامپیوتری که به اینترنت متصل است، می‌توانید برای کاربران دیگر نامه بفرستید (این نامه را ای-میل یا نامه الکترونیکی می‌نامند)، با آن‌ها گفتگو کنید، فایل‌های کامپیوتری رد و بدل کنید، یاد در مورد هزاران موضوع مختلف اطلاعات کسب کنید. آدم‌های بسیار متفاوتی از اینترنت استفاده می‌کنند - دانشمند، تاجر، محقق، کتاب‌دار، دکتر، حقوق‌دان، و میلیون‌ها نفر در خانه. تعداد افرادی که به اینترنت متصل می‌شوند، و مقدار اطلاعاتی که منتقل می‌شود، به طور سرسام‌آوری در حال افزایش است. اینترنت به تدریج در حال دگرگون کردن نحوه کار و زندگی ما است: عده بیش‌تری در خانه کار می‌کنند و خریدهای‌شان را اینترنتی انجام می‌دهند. همچنین، امکان دریافت کتاب، فیلم و موسیقی [به صورت فایل] هم وجود دارد.

## اینترنت چگونه کار می‌کند؟

اینترنت از اتصال تعداد زیادی شبکه کوچک کامپیوتری به یکدیگر

تشکیل می‌شود. این شبکه‌های کوچک‌تر، متعلق به مراکز تجاری، دانشگاهی، واحدهای دولتی، و تعداد زیادی از سازمان‌های دیگر است که شرکت‌های موسوم به کارگزار اینترنت از آن جمله‌اند. اغلب اتصال‌های اینترنتی با استفاده از خطوط تلفن برقرار می‌شود. بسته‌های اطلاعات از این طریق بین کامپیوترها جریان می‌یابد. همراه هر یک از این بسته‌های اطلاعات، نشانی کامپیوتری که بسته باید به آن منتقل شود هم وجود دارد.

## اتصال به اینترنت

برای اتصال به اینترنت، کامپیوتر شخصی، مودم و خط تلفن نیاز دارید. مودم اطلاعات روی کامپیوتر را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند تا با خط تلفن قابل انتقال باشد، و سیگنال الکتریکی دریافتی از خط تلفن را دوباره به اطلاعات تبدیل می‌کند. اغلب افراد و سازمان‌های کوچک، از جمله مدرسه‌ها، از طریق کارگزاران اینترنت به شبکه اینترنت متصل می‌شوند. کارگزار کامپیوتری دارد که به طور مستقیم به اینترنت متصل است. برای اتصال به اینترنت بایستی هم به کارگزار اینترنت پول بدهید و هم هزینه کارکرد تلفن را بپردازید.

## وب

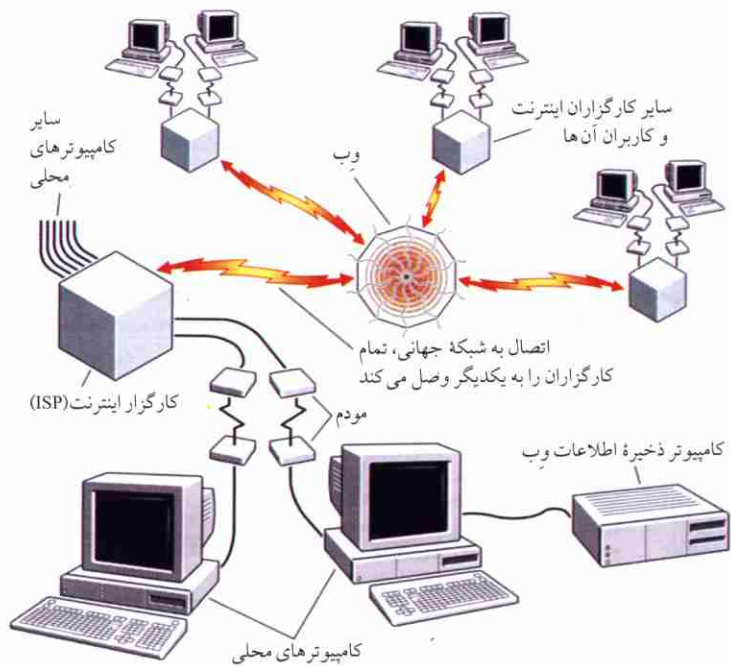
وب بخشی از اینترنت است که سریع‌تر از بخش‌های دیگر رشد کرده است. همان سیستمی که با آن می‌توانید اطلاعات ذخیره شده در کامپیوترهای روی اینترنت را مشاهده کنید. این اطلاعات ممکن است به صورت نوشته، تصویر، صدا یا تکه فیلم باشد. برای دیدن اطلاعات در وب، نیاز به برنامه‌ای به نام مرورگر وب دارید. سپس با استفاده از ماوس کامپیوترتان می‌توانید روی موضوع‌های مورد علاقه

همه کاربران اینترنت و سایت‌ها، نشانی ویژه خودشان را دارند که اطلاعاتی از آن‌ها به همراه دارد. این نشانی مشخص می‌کند که در کدام کشور هستند و به کدام شبکه متصل‌اند.

## اصطلاحات اینترنتی

گپ یا چت: گفتگوی همزمان در اینترنت با استفاده از نوشته یا گفتار. گردش در اینترنت: مرور کردن اطلاعات در اینترنت. URL: نشانی سایت که در نوار نشانی مرورگر نوشته می‌شود.

▼ چگونه کارگزار اینترنت (یا همان ISP) کامپیوترهای کاربران محلی را به اینترنت جهانی متصل می کند.



## تاریخچه

اینترنت هرگز از پیش طراحی نشده بود. اینترنت در سال ۱۹۶۹ م [۱۳۴۸ ه. ش.]. هنگامی که چهار کامپیوتر وزارت دفاع آمریکا برای مبادله اطلاعات به هم متصل شدند، راه افتاد. به تدریج کامپیوترهای دیگری هم به این شبکه متصل شدند. از همان هنگام، در کنار ارسال اطلاعات تحقیقاتی، فرستادن ای. میل هم آغاز شد. در سال ۱۹۸۴ م [۱۳۶۳ ه. ش.] پنج ابر کامپیوتر در دانشگاه های آمریکا به هم متصل شدند، به طوری که محققان سراسر جهان می توانستند از آنها استفاده کنند. همین شبکه رشد کرد و تبدیل به اینترنت شد. ۸

همچنین نگاه کنید به

تکنولوژی اطلاعات  
چند رسانه ای  
کامپیوتر

## بازی های کامپیوتری

بازی کامپیوتری، بازی است که با تماشای تصاویر روی تلویزیون یا نمایش گر کامپیوتر، و حرکت دادن و فشردن دکمه های کنترل برای گذاشتن نوعی تأثیر روی آن تصاویر، انجام می شود. چندین نوع مختلف از بازی های کامپیوتری، از بازی های معمایی گرفته تا تیراندازی، وجود دارد. برای اجرای آنها، به دستگاه مخصوص بازی یا کامپیوتر شخصی نیاز دارید.

بازی های کامپیوتری بخشی از فرهنگ عمومی اند. مردم، مانند گوش دادن به موسیقی یا تماشای فیلم، برای سرگرمی بازی کامپیوتری هم می کنند. در واقع، بسیاری از بازی های کامپیوتری را از روی فیلم ها می سازند و برخی از فیلم ها هم براساس بازی های کامپیوتری ساخته می شوند. بازی های کامپیوتری ممکن است اعتیادآور باشند، و برخی از آنها خشونت هایی دارند که مناسب کودکان و نوجوانان نیست. البته بسیاری از

نخستین دستگاه های بازی کامپیوتری در دهه ۱۹۷۰ م [دهه ۱۳۵۰ ه. ش.] ساخته شدند. آن بازی ها، به معیارهای امروزی، خیلی ساده بودند. در اوایل دهه ۱۹۸۰ م [دهه ۱۳۶۰ ه. ش.]، بسیاری از بازی ها قابلیت اجرا در کامپیوترهای خانگی را یافتند.

بازی های کامپیوتری معروف

در سبک های مختلف:

رانندگی: نید فور اسپید

(Need for Speed)

ورزشی: فیفا

(Fifa)

نقش آفرینی: دیابلو

(Diablo)

راهبردی (استراتژی):

ایچ او امپایرز (Age of Empires)

ماجراجویی: نورهود

(Neverhood)

راهبردی توتی:

سیویلایزیشن

(Civilization)

آکشن: کوئیک

(Quake)

آکشن ماجراجویی:

تام رایدز

(Tomb Raider)

شبیه سازی: فلایت سیمولیتور

(Flight Simulator)

کلاسیک: تتریس

(Tetris)

زد و خورد:

مورتال کومبت (Mortal Combat)

بازی های کامپیوتری آموزنده اند و راه خوبی برای آشنایی با کامپیوتر و تکنولوژی محسوب می شوند.

## بازی کامپیوتری چطور کار می کند؟

بازی کامپیوتری در حقیقت نرم افزاری کامپیوتری است که با دستگاه بازی کامپیوتری یا کامپیوتر شخصی اجرا می شود. دستگاه های بازی، کامپیوترهایی هستند که برای اجرای نرم افزارهای بازی اختصاص یافته اند. آنها ریز تراشه های پرتوانی دارند تا بتوانند نقش های گرافیکی تمام رنگی مورد نیاز بازی ها را با سرعت اجرا کنند. نرم افزار بازی به صورت کارت ریج و یا دیسک فشرده (سی دی) است. اغلب بازی ها را می توان به صورت یک نفره و دوفره بازی کرد و برخی از آنها در شبکه کامپیوتری هم قابل اجرا هستند. ۸

انواع بازی کامپیوتری

بازی های سکویی  
بازی های هزارتو و معمایی  
بازی های ماجراجویی  
بازی های تیراندازی  
بازی های شبیه سازی  
بازی های بزن بزن  
بازی های آموزشی

همچنین نگاه کنید به

چند رسانه ای  
کامپیوتر  
واقعیت مجازی



◀ Sim City 2000 (سیم سیتی ۲۰۰۰) یک

بازی شبیه سازی است. در آن می توانید شهری را که می خواهید، بنا کنید و درون آن جاده، خط آهن، خانه و مدرسه بگذارید. نوار ابزار این بازی در سمت چپ تصویر نشان داده شده است.





همچنین نگاه کنید به

پرنده‌گان ساحلی  
پرنده‌گان شکاری  
پرنده‌گان صیاد  
زیستگاه

مقاومی که در بوته زار می‌رویند، غالباً به صورت دسته‌های بزرگ دیده می‌شوند. آب در بین این دسته‌ها جمع می‌شود و باتلاق‌هایی درست می‌کند که محل تشکیل تورب است. در میان تورب هم آب بیش تری باقی می‌ماند.

### حیات وحش

خلنگ زارها، پناهگاه خوبی برای جانوران اند و میوه‌های آن‌ها را پرنده‌ها و پستان‌داران کوچک می‌خورند. حشرات در قسمت‌های مردابی بوته زارها رشد می‌کنند و خود آن‌ها غذای جانوران دیگر را تشکیل می‌دهند. پرنده‌هایی که در این محل‌ها یافت می‌شوند، روی زمین لانه می‌سازند. بسیاری از پرنده‌های ساحلی، مانند تلیله، در بوته زارهای مرتفع، که حشرات زیادی برای تغذیه جوجه‌هایشان دارد، لانه‌سازی می‌کنند. اما در زمستان همان پرنده‌ها به سوی خلیج‌ها و سواحلی می‌روند که هوای مساعدتری دارد. پرنده‌های کوچک‌تری چون چرخ‌ریسک و سسک روی بوته‌های بلندتر آشیانه می‌سازند. سیاه‌خروس و باقرقره روی زمین زندگی می‌کنند و حشرات و دانه‌ها را می‌خورند. این پرنده‌ها، برای دور ماندن از چشم دشمن، خود را استتار می‌کنند. باقرقره‌های ساکن بوته زارهای کوهستانی، در فصل زمستان بال و پر سفیدی دارند تا در میان برف دیده نشوند. پرنده‌گان صیاد مانند شاهین و عقاب هم از پرنده‌های کوچک و پستان‌داران تغذیه می‌کنند. مارمولک‌ها و مارها هم حشرات و تخم پرنده‌هایی را می‌خورند که لانه‌هایشان روی زمین قرار دارد. ۱۴

▼ بوته‌زاری بادگیر در نزدیکی تورناهایش در اسکاتلند.



## بوته زار و خلنگ زار

بوته زارها و خلنگ زارها نواحی باز و بی درختی هستند که در اصل جنگل بوده‌اند، اما در طول قرن‌ها مردم درخت‌ها را بریده‌اند تا برای دام‌های خود چراگاه درست کنند. بعدها هم همان جانوران علف‌خوار مانع رشد دوباره درختان در این محل‌ها شده‌اند. خلنگ زارها درختچه‌های خلنگ مانند کوتاه دارند [خلنگ گیاهی است درختچه‌ای یا علفی که معمولاً در نواحی گرم و معتدل می‌روید و آن را علف چارو هم می‌نامند]، اما در بوته زارها بوته‌های مقاوم و جگن می‌روید. اگر دام‌ها خیلی زیاد چرا کنند، خلنگ زارها تبدیل به بوته زارهای پر علف می‌شوند. خلنگ زارها در تابستان ممکن است بسیار خشک شوند، در این صورت احتمال آتش‌سوزی در آن‌ها زیاد می‌شود. عامل آتش‌سوزی هم معمولاً صاعقه یا انسان است. بدون چرای دام و آتش‌سوزی، درختان و درختچه‌ها دوباره به‌زودی به خلنگ و بوته تبدیل می‌شوند.

### گیاهان خلنگ زار

خلنگ زارها محل‌هایی بادخیز و بدآب و هوا هستند. خلنگ‌ها و گیاهان خویشاوند آن‌ها که در خلنگ زار فراوان‌اند، درختچه‌های چوبی هستند که در نزدیکی زمین و به‌طور فشرده می‌رویند و برگ‌های بسیار کوچک و براق دارند. سطح کوچک برگ‌ها، که حالتی مومی دارد، مانع از دست رفتن آب فراوان بر اثر تبخیر می‌شود. بیش‌تر گیاهان خلنگ زارها از خانواده خلنگ‌اند. این گیاهان گل‌هایی زنگوله‌مانند و کوچک دارند که زنبورها آن‌ها را گرده‌افشانی می‌کنند. میوه‌های تمشک‌مانند آن‌ها هم آبدار است و برای تهیه مربا یا شیرینی‌های میوه‌ای مصرف می‌شود.

خلنگ‌ها در خاک‌های اسیدی می‌رویند. زمانی که منطقه جنگلی بود، برگ‌هایی که از درختان می‌افتاد، در اندک مدتی می‌پوسید و با افزوده شدن مواد غذایی داخل برگ‌ها به خاک، از میزان اسیدی بودن خاک کاسته می‌شد. اما بدون وجود درختان، مواد غذایی خاک به‌زودی شسته می‌شود و خاکی کاملاً اسیدی برجای می‌ماند که مواد غذایی کافی ندارد. گیاهان خانواده خلنگ به آرامی رشد می‌کنند و نیاز چندانی به مواد غذایی ندارند. باکتری‌های بسیار کمی می‌توانند در چنین خاک‌هایی زندگی کنند؛ پس مواد گیاهی نمی‌پوسند و از آن‌ها [نوعی زغال سنگ به نام] تورب به‌وجود می‌آید.

گیاهان خانواده خلنگ را گوسفندان می‌خورند. بوته‌های جوان این گیاهان، ترد و ظریف‌اند و علوفه خوبی به‌شمار می‌آیند. کشاورزان هم اغلب خلنگ زارها را آتش می‌زنند تا بوته‌های جوان‌تری در آن‌ها رشد کنند. پرورش کبک و باقرقره هم در این محل‌ها سودآور است.

### بوته زار

بوته زارها اصولاً روی زمین‌هایی ایجاد می‌شوند که از سنگ لوح و شیل (نوعی سنگ رسی نسبتاً نرم) تشکیل شده‌اند. آب در این قبیل سنگ‌ها نفوذ نمی‌کند، بنابراین خاک روی آن‌ها غالباً از آب اشباع است. در چنین خاک‌هایی باکتری‌های زیادی وجود ندارد و مواد گیاهی به‌علت پوسیده نشدن، به تورب تبدیل می‌شود. بوته‌های



## بی‌اشتهایی

بی‌اشتهایی به معنی از دست دادن میل به غذا خوردن است. بی‌اشتهایی علت‌های بسیار دارد: یکی از آن‌ها سرماخوردگی سخت است. اما منظور از بی‌اشتهایی «بی‌اشتهایی عصبی» نیز هست که از اختلال‌های غذا خوردن است. این اختلال سه نوع عمده دارد: بی‌اشتهایی عصبی، پرخوری عصبی و پرخوری اجباری. هر سه این‌ها ممکن است اثر بدی بر سلامتی انسان داشته باشند.

### بی‌اشتهایی عصبی

مبتلایان به این بیماری سعی دارند هر چه کم‌تر غذا بخورند و حتی اصلاً غذا نخورند. این بیماران ممکن است خود را به استفراغ وادارند و یا داروهایی بخورند که شکمشان تندتند کار کند. اینان از ظاهر بدن خود ناراضی‌اند و فکر می‌کنند بسیار چاق هستند، حال آنکه چاق نیستند. بی‌اشتهایان عصبی این نکته را که درست غذا نمی‌خورند پنهان می‌دارند. معمولاً به شدت لاغر می‌شوند، ولی لباس‌های گشاد می‌پوشند، تا هیکل لاغر خود را پنهان نگه دارند. سرانجام از شدت لاغری ممکن است بمیرند.

در حدود ۹۰ درصد از بی‌اشتهایان عصبی زنان و دختران هستند، اما عده مردان و پسران مبتلا به این بیماری نیز روزافزون است. این بیماری خطرناک است. تا حدود ۱۰ درصد از دختران مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی خودکشی می‌کنند یا از گرسنگی می‌میرند.

### پر خوری عصبی و پر خوری اجباری

مبتلایان به پرخوری عصبی بسیار غذا می‌خورند و بعد با خوردن مسهل و استفراغ کردن خود را از شر این غذاها آسوده می‌کنند. آن‌ها به اندازه‌ای احساس گناه می‌کنند که بیمار می‌شوند یا مسهل می‌خورند. آن‌ها نگران وضع ظاهری بدنشان هستند.

مبتلایان به پرخوری اجباری نمی‌توانند غذا نخورند و حتی اگر گرسنه هم نباشند غذا می‌خورند. این بیماران تلاش نمی‌کنند که از شر غذاهایی که خورده‌اند خلاص شوند و در نتیجه بسیار چاق می‌شوند.

### درمان

در مجله‌ها و تلویزیون تصویر افراد لاغر را زیاد نشان می‌دهند و ممکن است فردی به این نتیجه برسد که باید لاغر شود تا جذاب و موفق و محبوب دیگران شود. اما پرهیز از خوردن غذا برای رسیدن به وزن و هیکل متناسب و مطلوب، ممکن است در صورت پیروی نکردن از برنامه غذایی صحیح و مناسب، سبب اختلال غذایی شود. مبتلایان به این اختلال به درمان دقیق نیاز دارند و باید دوستان و خویشان‌شان و پزشکان آنان را به درمان تشویق کنند. نخست آن‌ها باید دریابند که عارضه‌ای دارند. پزشکان باید علت این عارضه را بیابند، تا بتوانند به بیمار کمک کنند که غذا خوردن درست را دوباره یاد بگیرد. باید به فرد مبتلا به پرخوری عصبی یا پرخوری اجباری کمک کرد که بداند چرا مبتلا شده است و در بسیاری از موارد همین آموزش کمک می‌کند تا بیمار دوباره درست غذا خوردن را یاد بگیرد. ۱۶

## بیوتکنولوژی

بیوتکنولوژی استفاده از جانداران برای تأمین غذا، دارو و کالاهای دیگر [در فرایندهای تکنولوژیک] است. اغلب در این کار موجودات زنده ذره‌بینی مانند باکتری و قارچ را به کار می‌برند. این موجودات فقط زیر میکروسکوپ دیده می‌شوند.

### تخمیر

قرن‌هاست که در نوشابه‌سازی، نان‌پزی و تهیه لبنیات از روش‌های بیوتکنولوژی استفاده می‌شود. مخمرها قند را به الکل تبدیل می‌کنند. این فرایند را تخمیر می‌نامند. تخمیر به وسیله مخمر علاوه بر الکل، گاز کربنیک نیز تولید می‌کند. همین مخمر (خمیرمایه) است که سبب می‌شود خمیر نان جا بیفتد (یا به اصطلاح ور بیاید) تا بتوان از آن نان پخت. اندک الکلی که بر اثر تخمیر حاصل می‌شود در گرمای تنور یا اجاق بخار می‌شود. تخمیر به کمک باکتری‌ها و قارچ‌ها به تولید پنیر، ماست و کره کمک می‌کند. پنیر و ماست با طعم‌ها و مزه‌های گوناگون، با استفاده از باکتری‌ها و قارچ‌های تخمیرکننده مختلف تولید می‌شود.

### کاربرد در پزشکی

بیوتکنولوژی در علم پزشکی نیز اهمیت دارد. بسیاری از آنتی‌بیوتیک‌ها به صورت طبیعی به کمک موجودات زنده ذره‌بینی (میکرو ارگانیسم‌ها) تولید می‌شوند. مثلاً پنی‌سیلین از قارچ پنی‌سیلیوم ایجاد می‌شود. مهندسان ژنتیک می‌توانند این موجودات ذره‌بینی را تغییر دهند تا فرآورده‌هایی تولید کنند که پزشکان آن‌ها را به کار می‌برند. انسولین، که در درمان مبتلایان به مرض قند (دیابت) کاربرد دارد و واکسن‌هایی که برای پیشگیری از بیماری‌ها به کار می‌رود، از همین فرآورده‌هاست.

### کاربرد در صنعت

بی‌زیان کردن فاضلاب‌ها به موجودات زنده ذره‌بینی بستگی کامل دارد. این موجودات مواد زیان‌آور فاضلاب را تجزیه می‌کنند و آن را بی‌خطر می‌سازند. باکتری‌ها را می‌توان برای استخراج فلزهای قیمتی از سنگ‌های معدنی نیز به کار برد، البته در صورتی که مقدار فلز در سنگ بسیار اندک باشد از این روش استفاده می‌کنند. باکتری‌ها را می‌توان برای به دست آوردن نقره از روی فیلم‌های کهنه عکاسی و سینمایی به کار برد.

فرآورده‌های دیگری که موجودات زنده ذره‌بینی می‌سازند آنزیم نام دارند و برای کارهای مختلف از آن‌ها استفاده می‌شود. برخی از آن‌ها را در صنایع غذایی به کار می‌برند (مثلاً ساختن شکلات‌های دارای مغز نرم)، با استفاده از بعضی دیگر شوینده‌های زیستی (بیولوژیک) می‌سازند. آنزیم‌های موجود در این مواد شوینده لکه‌های غذا و خون را از روی پارچه پاک می‌کند.

حتی در صنعت کامپیوتر که به سرعت رشد می‌کند نیز به زودی

افراد غمگین گاه باور دارند که اگر با لاغر شدن ظاهر خود را تغییر دهند، شادمان خواهند شد.



با استفاده از موجودات ذره‌بینی مناسب حتی زباله‌های بسیار سمی، مانند آفت کش و برخی حلال‌های صنعتی را می‌توان تجزیه کرد و از بین برد.

مصرف کرد و برخلاف فرآورده‌های نفتی باعث آلودگی محیط زیست هم نمی‌شوند. از بسیاری از زباله‌ها می‌توان متان به‌دست آورد: با هر کیلوگرم زباله تا ۲۰ لیتر متان می‌توان تولید کرد. الکل اتیلیک از تخمیر نیشکر و چغندر قند و ذرت و شلغم، لجن فاضلاب، زباله‌های خانگی و بسیاری از مواد ارزان دیگر به‌دست می‌آید. از مخمرها می‌توان برای تبدیل الکل اتیلیک به متان استفاده کرد. ۱۶

می‌توان از موجودات زنده ذره‌بینی استفاده کرد. پروتئین‌های خاصی را می‌توان به‌عنوان ریزتراشه در کامپیوتر به‌کار برد.

### سوخت‌های تازه

بیوتکنولوژی منابع تازه انرژی را در اختیار ما گذاشته است، از جمله آن‌ها می‌توان به بیوگاز (متان) و بنزین الکی (الکل اتیلیک) اشاره کرد. این سوخت‌ها را می‌توان به‌جای بنزین در اتومبیل

◀ این تخمیرگر دو هزار لیتری برای تولید مقادیر زیادی باکتری و یاخته‌های دیگر به‌کار می‌رود.



از مقاله مهندسی ژنتیک نیز می‌توانید معلوماتی در مورد بیوتکنولوژی به‌دست آورید.

همچنین نگاه کنید به



آنتی‌بیوتیک‌ها  
باکتری  
پنی‌سیلین  
فاضلاب  
قارچ‌ها  
مخمر  
مهندسی ژنتیک



## پرتگاه

▼ پرنده‌گانی که در این پرتگاه ساحلی واقع در اقیانوس اطلس شمالی لانه کرده‌اند، عبارت‌اند از گیموی سیاه (۱) که در میان سنگ‌ها، لانه می‌سازد و گیمو (۲)، منقار تیغی (۳)، پاکلان (۴)، کاکایی پاسپاه (۵)، غاز دریای شمال (۶) و فولمار (۷) که در سمت پرشیب پرتگاه لانه می‌سازند. ماکارو (۸) در میان شیارهای صخره‌های علف‌زار فوقانی لانه می‌کند، اما اسکواوی قطبی یا چه گر (۹) منتظر است تا غذای پرنده‌هایی را که به آشیانه‌های خود برمی‌گردند، بدزدد.

پرتگاه‌ها شیب‌های سنگی تندی هستند که بر اثر عمل فرسایشی امواج دریا، جریان سریع آب رودخانه‌ها یا حرکت یخچال‌های طبیعی باستانی در پای صخره‌ها ایجاد می‌شوند. در نتیجه این عمل، سنگ‌های بالایی فرو می‌ریزند و دیواره سنگی پرشیبی باقی می‌گذارند. بلندترین پرتگاه جهان با ارتفاع ۱۰۰۵ متر در جزایر هاوایی قرار دارد. در گرنند کنیون، یعنی دره بزرگ و معروف واقع در ایالت آریزونا، آمریکا هم پرتگاه‌های بزرگی یافت می‌شود که آب رودخانه کلرادو آنها را ایجاد کرده است. در این محل، پرتگاه‌هایی به ارتفاع ۱۶۱۵ متر

هم دیده می‌شود. اما دیواره‌های آن‌ها یک تکه نیست و حالت پله‌ای دارد.

## گیاهان

پرتگاه‌هایی که جنس سنگ آن‌ها نرم باشد، به‌طور مداوم تخریب می‌شوند و گیاهی روی آن‌ها نمی‌روید. اما در محل‌هایی که سنگ سخت و پایدار باشد، گیاهان رشد می‌کنند و ریشه‌های آن‌ها در درزهای سنگ‌ها فرو می‌روند و محکم می‌شوند. گاهی لایه‌های سنگی و محصولات هوازدگی، پهنه‌های وسیعی را ایجاد می‌کنند که پرنده‌های دریایی می‌توانند در آن آشیانه‌سازی کنند.

گیاهانی که روی پرتگاه‌های دریایی می‌رویند، باید بتوانند در برابر پاشیده شدن آب شور دریاهای توفانی مقاومت کنند. گیاهان مختلفی روی پرتگاه‌های داخل خشکی می‌رویند. نوع گیاهان به این بستگی دارد که سطح پرتگاه سایه و مرطوب است، یا گرم و رو به آفتاب.

## پرنده‌گان

آشناترین ساکنان پرتگاه‌های ساحلی را پرنده‌گان دریایی تشکیل می‌دهند که تابستان‌ها در این نقاط لانه‌سازی می‌کنند. پرتگاه محل امنی برای تخم‌گذاری است و جانوران تخم‌دزدی چون موش و روباه به تخم‌های پرنده‌گان دسترسی ندارند. حتی پرنده‌هایی که قدرت زیادی برای پرواز ندارند، می‌توانند از روی قسمت‌های پله‌مانند پرتگاه به‌سوی آب پرواز کنند و برای خود و جوجه‌هایشان ماهی بگیرند. پرنده‌های صیاد مانند کاکایی و اسکوا هم ممکن است در نزدیکی پرتگاه‌های دریایی به انتظار بمانند تا پرنده‌های بی‌احتیاط را صید کنند. یا تخم آن‌ها را بدزدند. اما وقتی تعداد پرنده‌ها روی پرتگاه زیاد باشد، معمولاً این پرنده‌های صیاد موفق نمی‌شوند. تعداد پرنده‌هایی که دور پرتگاه‌های ساحلی لانه‌سازی می‌کنند، گاهی بسیار زیاد است. تماشای پرنده‌ها از بالای چنین پرتگاه‌هایی نیز بسیار هیجان‌آور است.

پهنه‌ای از پرتگاهی ۵ کیلومتری واقع در گرینلند، حدود ۱/۶ میلیون گیمو را در خود جای داده است. این پرنده‌ها، که تا حدودی شبیه پنگوئن‌اند، در کنار هم لانه می‌سازند و تخم‌ها را زیر پای خود نگه می‌دارند. پرتگاه‌های واقع در جزایر سنت کیلدا در شمال غرب اسکاتلند نیز ۵۰ هزار جفت غاز دریای شمال و حدود ۲۵۰ هزار ماکارو را در خود جای می‌دهند. ۴



همچنین نگاه کنید به

پرنده‌گان دریایی  
خطوط ساحلی  
دریا  
رودخانه  
ساحل  
فرسایش

بلندترین پرتگاه ساحلی غربی اروپا و کنار اقیانوس اطلس، به ارتفاع ۶۶۸ متر در جزیره آشیل، جمهوری ایرلند، واقع است.

گیموهای سیاه، کبوترهای دریایی و مرغ‌های توفان در میان شکاف‌های موجود در سنگ‌های پرتگاه لانه‌سازی می‌کنند.

نوعی مرغ توفان به نام ویلسون، فراوان‌ترین پرنده دریایی جهان است. چندین میلیون از این پرنده، که به اندازه پرستوست، به‌ویژه در اطراف قاره جنوبگان، در میان سنگ‌ها و شکاف‌های پرتگاه، لانه‌سازی می‌کنند.





▲ منقار هر یک از این سهره‌ها شکل خاصی دارد که با نحوه غذا خوردنش متناسب است. داروین این سهره‌ها را به هنگام اقامت در جزایر گالاپاگوس، در هزار کیلومتری سواحل امریکای جنوبی مشاهده کرد.

## انتخاب طبیعی

در قرن نوزدهم دو زیست‌شناس، به نام‌های چارلز داروین و آلفرد راسل والاس، نظریه‌ای را مطرح کردند تا نشان دهند تکامل چگونه صورت می‌گیرد. این نظریه «انتخاب طبیعی» نامیده شده و حاکی از آن است که مبارزه‌ای دائمی برای زنده ماندن بین موجودات وجود دارد، چون با یکدیگر برای به دست آوردن غذا، آب، نور، محل زندگی و چیزهای دیگر رقابت می‌کنند.

جانور یا گیاه در دوره زندگی خود معمولاً موجود زنده از نوع خود را به فراوانی تولید می‌کند. پس چرا جهان شلوغ و پرازدحام نمی‌شود؟ پاسخ این است که همه این موجودات زنده نمی‌مانند. آن‌ها که زنده می‌مانند توانسته‌اند با شرایط موجود هماهنگ شوند و برای برطرف کردن نیازهای خود رقابت کنند. داروین این گروه را «شایسته‌تران» نامید و نظریه او

باقی ماندن شایسته‌تران، یا به اصطلاح قدیمی «بقای اصلح» نامیده شد. این شایسته‌گان به احتمال بیش‌تر زنده می‌مانند و زاد و ولد می‌کنند و این موجودات نوآمده ویژگی‌های مولدان خود را به ارث می‌برند و بهتر با شرایط زندگی هماهنگ می‌شوند. این فرایند ریشه‌کن شدن ناشایسته‌گان بدان معنی است که طی چند نسل موجودات تازه‌ای که ویژگی‌های مناسب‌تر از پیشینیان خود دارند پیدا می‌شوند و همین موجودات تازه به احتمال بیش‌تر زنده می‌مانند. اگر این تغییرها کافی و فراوان باشد، گونه‌ای جدید از گیاه یا جانور پیدا می‌شود.

## چگونه این تغییرات رخ می‌دهند؟

دستورهای ژنتیک که ویژگی‌های هر موجود زنده را تعیین می‌کنند در ژن‌های آن موجود، در مولکول‌های دی. ان. ا. یاخته‌های آن، گنجانده شده است. دی. ان. ا. نسخه‌هایی مانند خود تولید می‌کند. گاهی در این نسخه‌پردازی اشتباهی رخ می‌دهد که جهش نام دارد. این جهش دستورهای ژنتیک را دگرگون می‌کند. گاهی این دگرگونی به نابودی موجود زنده منتهی می‌شود و گاه نه تنها زیانی ندارد، بلکه به بقای آن موجود کمک می‌کند. در این صورت جهش‌ها باقی می‌مانند و به نسل بعد منتقل می‌شوند.

## تکامل در عمل

در موجوداتی که بسیار سریع تولید مثل می‌کنند می‌توان تکامل را در عمل دید. در این موجودات طی چند نسل دگرگونی‌ها آشکار و چشمگیرند. وقتی ما آنتی‌بیوتیک می‌خوریم تا باکتری‌هایی را بکشیم که ما را بیمار کرده‌اند، گاهی چند باکتری زنده می‌مانند. چون دستورهای ژنتیک آن‌ها اندکی فرق کرده است. این تغییر به آن‌ها امکان می‌دهد تا بهتر در برابر اثر آنتی‌بیوتیک مقاومت کنند. چون این باکتری‌ها تنها باکتری‌های زنده مانده‌اند و رقیبی برای خود نمی‌بینند، به سرعت تکثیر می‌شوند و سوش (نوع) جدیدی از باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک به وجود می‌آورند. ۱۶

## تکامل

تکامل طرز پیدایش انواع جدید گیاهان، جانوران و موجودات زنده، و نتیجه تغییرات اندک ولی پرشمار طی دورانی دراز است. شواهدی که از فسیل‌های بسیار قدیمی به دست آمده نشان می‌دهند که طی میلیون‌ها سال انواع جدیدی از مخلوقات به وجود آمده‌اند و برخی شکل‌های قدیمی موجود زنده، مانند دایناسورها منقرض شده‌اند.

## تکامل پتروزور

می‌توانیم با بهره بردن از نظریه داروینی تکامل توضیح دهیم که پتروزور چگونه پیدا شد. پتروزورها خزندگان پرنده‌ای بودند که در حدود ۲۵۰ میلیون سال پیش زندگی می‌کردند. اجداد آن‌ها جانورانی ریز مانند مارمولک بودند. طی میلیون‌ها سال تغییرات ناچیز ولی پرشمار، گونه کاملاً جدیدی از این جانور به وجود آورد. می‌توان حدس زد که در این ماجرا چه اتفاق‌هایی رخ داده است.

۱. یک خزنده معمولی با چهار دست و پا.



۲. یک چین پوستی بین دو پا پدید آمد. وقتی این چین گسترش یافت مارمولک خزنده می‌توانست از درختی به درخت دیگر بپرد و آسان‌تر از وقتی که می‌جهید و به زمین می‌افتاد، بر زمین بنشیند. شاید به این ترتیب بهتر می‌توانست از جنگ شکار کنند گانش فرار کند. در این زمان می‌توانست با صرف نیروی کم‌تر از پیش، روی درختان حرکت کند، چون قبلاً ناچار بود از درختی پایین بیاید، روی زمین حرکت کند و بعد از درختی دیگر بالا برود.



۳. طی چندین نسل این چین‌ها بزرگ‌تر شدند و برخی از استخوان‌های جانور خزنده درازتر و نیرومندتر شدند تا بال‌ها بتوانند بر آن‌ها تکیه کنند. جناغ سینه جانور نیرومندتر شد و عضلاتی که به آن چسبیده بودند قدرت بیش‌تری یافتند، چنان‌که خزنده توانست با این «بال‌های» تازه در هوا پرواز کند. دم جانور کوتاه‌تر و سبک‌تر شد، اما نوک دم پهنای بیش‌تری یافت تا بتواند مانند دم هواپیما پرواز را جهت بدهد.



همچنین نگاه کنید به



تکامل انسان

تکامل موجودات زنده

دی. ان. ا.

ژنتیک

گونه‌های رو به انقراض



## تنوع زیستی

بررسی شده‌اند. با کارهایی که انسان در سیاره خود کرده است، بسیاری از این گونه‌ها هم اینک در خطر نابودی قرار دارند. حفاظت از گونه‌های جانوران و گیاهان کافی نیست، زیستگاه‌های گسترده آنان، که سرشار از تنوع زیستی هستند، نیز باید حفاظت شوند. این حفاظت کار آسانی نیست. اما بدون شک اگر نتوانیم از تنوع زیستی حفاظت کنیم، چیزهای گرانبهایی را از دست خواهیم داد. ۱۶

تنوع زیستی مرکب از دو واژه تنوع (گوناگونی) و زیستی (مربوط به زیست‌شناسی) است.

همچنین نگاه کنید به



در سال ۱۹۹۶ م (۱۳۶۵ ه. ش.) کارشناسان حساب کردند که با صرف ۹ میلیون پوند در عرض سه سال می‌توان ۱۱۶ گونه گیاهی و جانوری را حفظ کرد، حفاظت از زندگی وحش در انگلستان، مثلاً سرستان‌ها، خلنگ‌زارها و نیزارها در همین مدت ۷۵ میلیون پوند هزینه دارد. موجودات زنده

«تنوع زیستی» اصطلاحی است که برای توصیف انواع موجودات زنده زمین، طرز زندگی آن‌ها و مکان‌های ناشناخته‌ای که زیستگاه آن‌هاست به کار می‌رود.

این اصطلاح نخست در روزنامه‌ها و کتاب‌هایی به کار رفت که خبر برگزاری کنفرانس «سران زمین» (برزیل، ریودو ژانیرو، ۱۹۹۲ م [۱۳۶۱ ه. ش.]) را نقل کردند. در این کنفرانس بیش از ۱۵۰ تن از رهبران و سران کشورها قول دادند تنوع زیستی سرزمین‌های خود را حفظ کنند و به کشورهای فقیر کمک کنند تا در این کار موفق شوند. آنان عقیده داشتند که انسان حق ندارد حیات وحش را خراب کند، و جانوران و گیاهان موجود ممکن است فواید نامنتظر برای آدمیان داشته باشند؛ مثلاً در مبارزه با بیماری‌ها و تولید مواد غذایی جدید به انسان کمک کنند.

برای حفظ تنوع زیستی، دانشمندان باید بدانند کدام گونه‌های جانوری و گیاهی در جهان وجود دارند. در ۱۹۹۵ م [۱۳۶۴ ه. ش.] دانشمندان ۸۰ کشور کتاب عظیمی منتشر کردند تا به این پرسش پاسخ دهند. این دانشمندان حدس زدند که بین ۱۳ تا ۱۴ میلیون گونه موجود زنده در جهان وجود دارد که فقط کمتر از ۲ میلیون آن‌ها

▼ دانشمندی در کلمبیا (امریکای جنوبی) چند تا از هزاران گونه حشره را که در جنگل‌های استوایی زیست می‌کنند، بررسی می‌کند.



## توپ جنگی

هیچ‌کس به‌درستی نمی‌داند که نخستین توپ‌های جنگی در چه زمانی ساخته شدند، ولی اروپاییان از اوایل قرن چهاردهم میلادی این توپ‌ها را به کار می‌بردند. در طی دو قرن بعد، توپ دگرگونی عمیقی در جنگ‌ها پدید آورد.

توپ‌های اولیه دیگچه‌ها یا لوله‌هایی بودند که یک طرف‌شان بسته بود و از آهن یا برنج ساخته شده بودند. مقداری باروت توی آن خالی می‌کردند و سپس نوعی گلوله درون آن می‌گذاشتند. ابتدا توپچی‌ها از ساچمه، تیرهای آهنی یا سنگ استفاده می‌کردند، ولی طولی نکشید که گلوله‌های آهنی مخصوص را ترجیح دادند. توپ را با آتش زدن باروت از طریق سوراخ کوچکی در انتهای مسدود لوله شلیک می‌کردند. انفجار باروت گلوله را با سرعت بسیار زیاد پرتاب می‌کرد. اگر توپچی بیش از حد لازم باروت صرف توپ می‌کرد، چه‌بسا توپ در برابر صورت او منفجر می‌شد. جیمز دوم، پادشاه اسکاتلند، به‌همین شکل در ۱۴۶۰ م [۸۳۹ ه. ش.] کشته شد. سربازان به توپ‌های جنگی خود بسیار می‌بالیدند و اسم‌های خودمانی دلخواه‌شان را روی آن‌ها می‌گذاشتند، اسم‌هایی

گمان می‌رود که باروت در قرن نهم میلادی در چین اختراع شد. اندک زمانی قبل از ۱۲۴۹ م [۶۲۸ ه. ش.] راهبی انگلیسی به نام راجر بیکن، توضیح داد که چگونه با آمیختن شوره (نترات پتاسیم) و زغال چوب و گوگرد می‌توان باروت ساخت. چینی‌ها باروت را، که عرب‌ها به آن «برف چینی» می‌گفتند، بیش‌تر برای آتش‌بازی به کار می‌بردند. اروپاییان از باروت برای شلیک توپ و سلاح‌های آتشین استفاده می‌کردند.

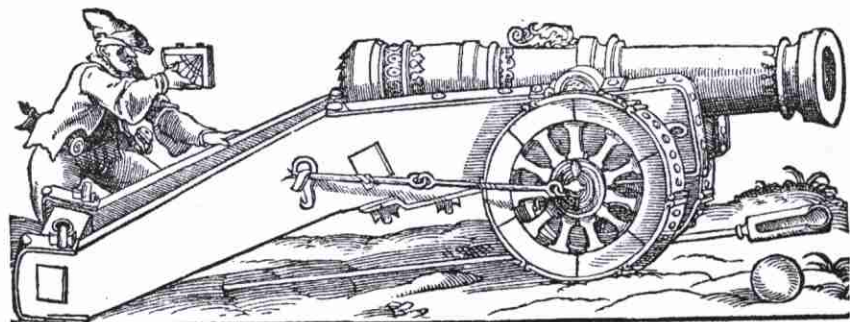
همچنین نگاه کنید به



تسلیمات  
سلاح آتشین

مثل «مارگوی دیوانه». توپ‌ها نخست برای یورش به دژها و شهرهای برج‌و بارودار به کار می‌رفتند. تا اواخر قرن پانزدهم میلادی، هیچ چیز نمی‌توانست در برابر گلوله‌باران دامنه‌دار توپ جنگی ایستادگی کند. قلعه‌های سنگی با باروهای بلند رفته‌رفته جای خود را به دژهایی دادند که دیوارهای قطور داشتند، با خاکریزهایی که گلوله‌های توپ در آن‌ها فرو می‌رفت. ویژگی اصلی جنگ‌های سده‌های میانه محاصره کردن شهرها و قلعه‌ها بود. اما بعد از پیدایش توپ، سرنوشت بیش‌تر جنگ‌ها در میدان نبرد تعیین می‌شد. توپ صحرایی سبک‌تر بود و آسان‌تر جابه‌جا می‌شد. تا قرن هیجدهم میلادی، هیچ ارتشی بدون آتشبار توپ‌های صحرایی دوجرخ کامل نبود.

توپ‌های جنگی را روی عرشه کشتی‌ها هم قرار می‌دادند و به این ترتیب ملوانان می‌توانستند به کشتی‌های دشمن حمله کنند، بی‌آنکه ناگزیر باشند خود را به عرشه آن‌ها برسانند. شکل اصلی توپ‌های جنگی تا قرن نوزدهم میلادی تغییری نکرد تا اینکه توپ‌های دارای خزانه گلوله پا به عرصه گذاشتند. این توپ‌ها از عقب گلوله‌گذاری می‌شدند و گلوله‌هایی شلیک می‌کردند که به محض اصابت به هدف منفجر می‌شد. ۱۵



► توپ‌های جنگی اولیه هیچ نوع وسیله هدف‌گیری یا نشانه‌روی نداشتند. در این باسمة چوبی آلمانی متعلق به سال ۱۵۷۳ م [۹۵۲ ه. ش.]، توپچی از یک وسیله نشانه‌روی دستی برای هدف‌گیری دقیق توپ خود استفاده می‌کند.

تا قرن پانزدهم میلادی، یک توپ جنگی بزرگ می‌توانست گلوله‌ای ۳۰۰ کیلوگرمی را به مسافت چندین کیلومتر پرتاب کند. یک توپ جنگی غول‌آسای ترکی، که مخصوص محاصره شهرها و قلعه‌ها بود، چنان سنگین بود که می‌بایست ۱۰۰ گاو و ۲۰۰۰ انسان آن را می‌کشیدند!



## جراحی ترمیمی

جراحی ترمیمی (پلاستیک) شاخه‌ای از جراحی است که کار آن ترمیم و بازسازی بخشی از بدن است که بر اثر بیماری یا حادثه، صدمه دیده، یا تغییر شکل یافته، یا از بین رفته است.

برخی از بیماران به بازسازی گسترده عضو آسیب‌دیده یا ترمیم اعضای صورت نیاز دارند. در جراحی اندام‌ها ممکن است مواد مصنوعی به کار رود یا پیوند استخوان صورت گیرد. پیدایش جراحی سر و صورت این امکان را فراهم آورده که بعضی عیب‌های نمایان در سر و صورت برطرف شود. حتی می‌توان جراحی‌هایی روی کره چشم انجام داد، بی‌آنکه در بینایی شخص عیبی پیدا شود. بر اثر سوختگی بعضی‌ها به پیوند پوست نیاز پیدا می‌کنند؛ برای انجام این عمل پوست قسمتی سالم از بدن را به محل پوست ضایع ناشی از سوختگی پیوند می‌زنند. این «پوست موقتی» را می‌توان از قطعه‌ای کوچک از پوست سالم فرد بیمار فراهم آورد یا با استفاده از سیلیکون «پوست مصنوعی» ایجاد کرد. این پوست موقتی پوششی برای سطح آسیب‌دیده بدن ایجاد می‌کند تا پوست سالم و واقعی برود و رشد کند.

گاه بعضی افراد از چهره و اندام خود راضی نیستند و از جراحی ترمیمی برای تغییر آن استفاده می‌کنند. اگر شخص بسیار چاق باشد از روشی به نام «مکیدن چربی»، که یکی از شیوه‌های جراحی ترمیمی است، استفاده می‌کنند. آرواره‌ها و دندان‌های فرد را می‌توان جابه‌جا کرد تا تغییر مطلوب در چهره ایجاد شود. چین و چروک‌های پوست را می‌توان برطرف کرد و پوست صورت را کشید تا صاف شود. آویختگی پوست در زیر چشم یا چانه یا جای دیگر بدن را هم می‌توان

برطرف کرد. این نوع جراحی را جراحی زیبایی می‌نامند. بعضی از مردم برای آن به جراحی زیبایی متوسل می‌شوند که می‌خواهند شکل ظاهرشان تغییر کند. عده‌ای نیز از شکل و قیافه خود به راستی رنج می‌برند و جراحی ترمیمی ممکن است در کاهش این رنج به آن‌ها کمک کند.

## تاریخچه

نخستین گزارش‌های جراحی ترمیمی از کار جراحان هندی منتشر شده است. این جراحان با استفاده از پوست و چربی ساعد و بازوی فرد، بینی او را بازسازی می‌کردند. گزارش کار این جراحان در ۱۷۹۴م [۱۱۷۳ ه. ش.] به انگلستان رسید. جراحی به نام جوزف کارپو در ۱۸۱۴م [۱۱۹۳ ه. ش.] به همین شیوه جراحی ترمیمی بینی را انجام داد. پیوند پوست در قرن نوزدهم گسترش یافت و به‌ویژه در سوختگی‌ها استفاده شد.

در طی دو جنگ جهانی اول و دوم هزاران سرباز آسیب‌های هراسناک دیدند. جراحان ترمیمی روش‌های جدید بسیار برای کمک کردن به این افراد پیدا کردند. پزشکی به نام آرچیبالدمک ایندو، چهره بسیاری از خلبانان را، که بر اثر سوختگی بدقیافه شده بودند، ترمیم کرد. در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰م [دهه‌های ۱۳۳۰ و ۱۳۴۰ ه. ش.] راه‌های تازه‌ای برای کمک به بیمارانی که چهره‌شان بر اثر مرض و آسیب تغییر یافته بود پیدا شد. جراحان یاد گرفتند که صورت و آرواره‌ها را ترمیم کنند و غذا خوردن و نفس کشیدن و سخن گفتن بسیاری از بیماران را بهبود دهند. ۱۶

## جفدها

جغد پرنده‌ای با سر بزرگ و منقار و چنگال‌های تیز است. این پرنده، بیش‌تر در هنگام شب شکار می‌کند، اما بعضی از جفدها، مانند جغد گوش‌کوتاه، روزها به شکار می‌روند. بعضی دیگر، مانند جغد کوچک هم سپیده‌دم و هنگام غروب آفتاب را برای این کار انتخاب می‌کنند. چشم‌های درشت و روبه‌جلو جفدها به آن‌ها امکان می‌دهد در نور کم نیز ببینند و فاصله‌ها را به دقت تشخیص بدهند. حس شنوایی جفدها بسیار قوی است، بنابراین در تاریکی مطلق هم می‌توانند شکار کنند. جفدهای بزرگ خاکستری حتی صدای حرکت طعمه را در زیر پوشش برف می‌شنوند. جغد به سبب داشتن پرهایی لطیف، بی‌صدا پرواز می‌کند؛ بنابراین طعمه نمی‌تواند صدای نزدیک شدن آن را بشنود.

جفدها در مناطق مختلفی زندگی می‌کنند. جغد برفی، در مناطق قطبی به سر می‌برد و در آنجا زادوولد می‌کند. جغد معروف به پری ساکن بیابان است و جغد بزرگ خاکستری در جنگل‌های مخروطیان زندگی می‌کند. بعضی از این پرنده‌ها، پستان‌داران کوچک را شکار می‌کنند، برخی حشره‌خوارند و تعدادی هم ماهی می‌گیرند.

جفدها طعمه خود را یک‌جا می‌بلعند و سپس، قسمت‌های غیرقابل گوارش را به صورت گلوله‌ای از دهان خود خارج می‌کنند. با شکافتن این گلوله‌ها می‌توان استخوان و باقی‌مانده مواد غذایی را در آن‌ها دید. ۴

▼ آنچه در دو طرف سر این جغد «گوش‌بلند» می‌بینید گوش نیست، بلکه پرهایی است که در جلوه‌گری برای جلب جفت کاربرد دارند. این پرنده با چشم‌های گرد و درشت خود می‌تواند در تاریکی شب هم مانند روز همه چیز را به‌خوبی ببیند.



پراکندگی همه نقاط زمین بجز جنوبگان  
بزرگ‌ترین جغد عقابی، ۷۰ سانتی‌متر  
کوچک‌ترین جغد پری، ۱۳ تا ۱۵ سانتی‌متر  
زیستگاه از توندرا تا بیابان‌های خشک، اما بیش‌تر گونه‌ها ساکن مناطق جنگلی‌اند.  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده پرندگان  
راسته استریگی فرم  
تعداد گونه‌ها ۱۲۰

همچنین نگاه کنید به

پرندگان صیاد  
چشم



## چاپ دستی

دستگاه چاپ نخستین بار در اروپا در حدود ۱۴۵۰م [۸۲۹ ه. ش.] برای نشر کتاب به کار رفت. حدود ۲۰ سال قبل از آن، هنرمندان با استفاده از همان اصل بنیادی شروع به آزمودن شیوه‌های مختلف چاپ تصویر کرده بودند. آن‌ها طرحی را روی یک قالب چوبی تخت و هموار حک می‌کردند، به آن جوهر می‌مالیدند و سپس قالب را به شدت بر سطح ورق کاغذی می‌فشرده. به تصویری که به این شیوه فراهم آید تصویر چاپی یا گراور می‌گویند و این تصویرهای چاپی اولیه را پلسمه چوبی می‌خوانند. این تصویرها را اغلب برای مصور کردن کتاب‌ها به کار می‌بردند.

در میانه قرن پانزدهم، روش دیگری برای چاپ ابداع شد که به آن قلم‌زنی روی فلز یا، به اختصار، قلم‌زنی می‌گویند. در این روش، تصویر به وسیله یک لوحه فلزی (معمولاً مسی) چاپ می‌شد. حک کردن یک طرح روی فلز بسیار دشوارتر از چوب بود، اما هنرمندان می‌توانستند خطوط ظریف‌تر و جلوه‌های طبیعی‌تر روی فلز خلق کنند.

از آن دوران اولیه تاکنون شیوه‌های چاپ بسیار گوناگونی ابداع شده است. یکی از رایج‌ترین این شیوه‌ها چاپ تیزابی نام دارد. در چاپ تیزابی، لوحه مسی را ابتدا با لایه نازکی از موم می‌پوشانند. هنرمند با «قلم» حکاکی روی موم طراحی می‌کند، که بسیار آسان‌تر از شیار دادن سطح فلز است. بعد از پایان طراحی، هنرمند لوحه مسی را درون «تشتی» از اسید [تیزاب] می‌گذارد. اسید بر موم اثری ندارد، ولی در جاهایی که قلم موم را تراشیده است سطح فلز را می‌خورد. به این ترتیب، طرح هنرمند بر لوحه فلزی نقش می‌بندد و اکنون می‌توان آن را به شیوه رایج به جوهر آغشته و چاپ کرد. ویژگی مهم چاپ تیزابی این است که هنرمند می‌تواند به راحتی روی موم طراحی کند و، در مقایسه با شیوه‌های اولیه، جلوه‌های ظریف‌تر و شخصی‌تری بیافریند. رامبراند، هنرمند هلندی، چاپگر بسیار چیره‌دستی بود.

تصویرهای رنگی چاپی را با استفاده از چند قالب یا لوحه - هر کدام برای یک رنگ - تهیه می‌کنند. پلسمه‌های رنگی چوبی نقش به‌ویژه مهمی در هنر ژاپن ایفا کردند و از قرن هفدهم تا قرن

همچنین نگاه کنید به

چاپ



نوزدهم در ژاپن بی‌اندازه رواج داشتند.

یکی از شیوه‌های اخیر چاپ دستی، چاپ سیلک [ابریشم] نام دارد. در این روش، هنرمند طرحی را روی ورقه شابلون می‌کشد و آن را روی یک تور ظریف ابریشمی می‌گذارد. سپس از میان بخش‌هایی از پرده تور که به وسیله شابلون پوشانده نشده‌اند رنگ را بر روی صفحه کاغذ زیرین می‌فشارد. روش جدیدتر و ساده‌تر، پلسمه لیتولومی نام دارد که با استفاده از یک ورقه ضخیم لیتولوم تهیه می‌شود. در مقایسه با چوب و فلز، حکاکی روی لیتولوم بسیار آسان‌تر است و این روش برای آموزش هنر در آموزشگاه‌ها کاربرد فراوانی دارد. شما حتی می‌توانید یک سیب‌زمینی را از وسط نصف کنید و آن را همچون «قالب» چاپی به کار بگیرید و یک تصویر چاپی بسیار ساده تهیه کنید. ۱۵



نحوه چاپ سیلک. در عکس اول، از یک تخته چوبی با لبه لاستیکی برای فشردن جوهر از میان شابلون و پرده ابریشمی بر سطح کاغذ زیرین استفاده می‌شود. عکس دوم حاصل کار را نشان می‌دهد. در پس‌زمینه عکس، تصویرهای چاپی با رنگ دوم اضافی را می‌بینیم که خشک می‌شوند.



► نمایش یک سی‌دی  
چند رسانه‌ای روی صفحه  
نمایش گر، که صفحه متن، تکه  
فیلم و بخش کنترل را نشان  
می‌دهد.



دکمه، اطلاعاتی درباره گیاهان و حیوانات آن کشور  
ظاهر می‌شود.

از راه‌های دیگری، مانند اینترنت، هم می‌توانید  
به صورت چند رسانه‌ای اطلاعات کسب کنید. **A**

همچنین نگاه کنید به



اینترنت  
کامپیوتر

پراکندگی در همه جای دنیا،  
به ویژه مناطق گرم  
اندازه طول بیش تر این حشرات  
کم تر از ۳ سانتی متر است.  
شاخه بندپایان  
رده حشره‌ها  
راسته قاب بالان (سوسک‌ها)  
تیره بیش تر، لامپی زیده  
تعداد گونه‌ها حدود ۲۰۰۰

در گونه‌ای دیگر، حشره ماده، نور را به دو شکل  
مختلف ایجاد می‌کند که یکی برای جلب توجه  
جفت است. اما بعد از جفت‌گیری، شکل دوم نور  
را برای جلب حشره‌های نر گونه‌های دیگر انجام  
می‌دهد تا آن‌ها را بخورد.

کرم شب تاب حشره‌ای است که فقط جنس ماده  
آن می‌تواند نور تولید کند. این حشره بال ندارد و  
شبه کرم است. لارو بیش تر حشره‌های شب تاب  
نمی‌تواند نور تولید کند، اما نوزاد بدون بال نوعی  
سوسک امریکای جنوبی که به کرم راه آهن معروف  
است، می‌تواند در بدن خود نورهای قرمز و سبز  
تولید کند. **B**

## چند رسانه‌ای

برنامه چند رسانه‌ای یا مالتی مدیا، راهی است برای  
نشر اطلاعات، به صورتی که بتوان با کامپیوتر  
شخصی آن اطلاعات را مطالعه کرد. اطلاعات  
معمولاً به صورت ترکیبی از متن، عکس، صدا و تکه  
فیلم است که روی سی‌دی یا دی‌وی‌دی ذخیره  
می‌شود. چند رسانه‌ای، روش خوبی است برای نشر  
اطلاعاتی که معمولاً در کتاب‌های تصویردار دیده  
می‌شود.

در هنگام استفاده از برنامه‌های چند رسانه‌ای  
حق انتخاب دارید. یعنی می‌توانید هر نوع اطلاعاتی  
را، با هر ترتیبی، فقط با کلیک کردن ماوس کامپیوتر  
روی دکمه‌های صفحه مشاهده کنید. مثلاً صفحه  
اولی که برای معرفی یک کشور نمایش داده می‌شود،  
ممکن است دکمه‌ای داشته باشد که روی آن نوشته  
است «حیات وحش». با کلیک کردن روی این

در هر سی‌دی در حدود ۷۰۰ مگابایت  
اطلاعات ذخیره می‌شود. با دی‌وی‌دی  
می‌توان تا حدود ۱۵ برابر این مقدار را  
ذخیره کرد.

کلمه CD-ROM (سی دی رام) از  
عبارتی انگلیسی به معنای دیسک  
فشرده فقط خواندنی گرفته شده  
است. کلمه DVD (دی وی دی) هم  
مخفف عبارت دیگری به معنای  
دیسک ویدیویی دیجیتال است.

## حشره‌های شب تاب

گروهی از حشره‌ها می‌توانند در هنگام شب از خود  
نور تولید کنند. نور این حشره‌ها، حاصل انجام  
واکنش‌های شیمیایی در بدن آن‌هاست. البته چنین  
نوری گرمای بسیار اندکی دارد.

بیش تر سوسک‌هایی که نور تولید می‌کنند  
این کار را برای جلب توجه جفت یا دفاع از خود  
انجام می‌دهند. در بعضی از انواع این سوسک‌ها،  
فقط حشره ماده نور تولید می‌کند، اما در گونه‌هایی  
هم هر دو حشره نر و ماده می‌توانند نور تولید  
کنند. هر نوع حشره به شیوه خاص خود نور تولید  
می‌کند. در بعضی از انواع، حشره‌ها به صورت  
دسته جمعی نورهای لحظه‌ای تولید می‌کنند.

◀ سوسک‌هایی که نور تولید  
می‌کنند، شبیه بسیاری از  
سوسک‌های دیگرند. این گونه  
سوسک، ساکن امریکا است.



همچنین نگاه کنید به



حشره‌ها  
سوسک‌ها

## خندنگ‌ها

خندنگ‌ها در مناطق گرم اروپا، آسیا و آفریقا زندگی می‌کنند. این جانوران صیادان چالاکي هستند. بیش‌تر خندنگ‌ها تنها زندگی می‌کنند، برخی در گروه‌های خانوادگی زندگی می‌کنند و انواع محدودی، مانند خندنگ خط‌دار، هم گروه‌های بزرگ‌تری تشکیل می‌دهند.

غذای اصلی خندنگ‌ها جانوران کوچک، از حشرات تا پستان‌داران است. این جانوران، به‌سبب توانایی در کشتن مارها، حتی مارهای سمی، معروف‌اند. البته آن‌ها در برابر سم مار ایمن نیستند، اما می‌توانند خود را از نیش آن دور نگه دارند. وقتی خندنگ بتواند گردن مار را بگیرد، موفقیتش حتمی است. **۴**



► یک خندنگ آبی با حالت آماده‌حمله. خندنگ‌ها جانورانی موفق‌اند و در بیش‌تر نقاط جهان دیده می‌شوند. نسل هیچ کدام از گروه‌های آن‌ها هم در خطر نابودی نیست.

### پراکندگی

جنوب اروپا، آفریقا، ماداگاسکار و مناطق استوایی آسیا

### بزرگ‌ترین

خندنگ دم سفید؛ طول از سر تا دم ۵۸ سانتی‌متر؛ طول دم ۲۴ سانتی‌متر؛ وزن تا ۴ کیلوگرم

### کوچک‌ترین

خندنگ کوتوله؛ طول از سر تا دم

حدود ۲۴ سانتی‌متر؛ طول دم ۲۰

سانتی‌متر؛ وزن حدود ۳۲۰ گرم

تعداد بچه ۱ تا ۴

طول عمر حدود ۱۰ سال در طبیعت

زیرشاخه مهره‌داران

رده پستان‌داران

راسته گوشت‌خواران

تیره وی‌وریده

تعداد گونه‌ها ۳۱

## خون گرمی و خون سردی

انسان مانند همه پستان‌داران و پرندگان خون گرم است. معنای خون گرم بودن آن نیست که ما هرگز احساس سرما نمی‌کنیم، بلکه خون گرم بودن به این معناست که در مغز ما، اندامی شبیه ترموستات وجود دارد که دمای بدن ما را همواره در حد ۳۷ درجه سلسیوس ثابت نگه می‌دارد و به طور کلی، پستان‌داران کوچک در مقایسه با پستان‌داران بزرگ، بدن گرم‌تری دارند. دمای بدن پرندگان، از این هم بالاتر است. وقتی دمای بدن ثابت باشد، می‌توانیم در حالتی یکنواخت کار کنیم، غذاها را گوارش بدهیم و مقدار ثابتی انرژی تولید کنیم، خواه محیط اطراف سرد باشد و خواه گرم.

نوعی شتر یک کوهانه، با دمای بدن ۴۱°C بالاترین دمای بدن را در میان پستان‌داران دارد.

می‌شوند و برای آنکه بتوانند دمای بدن خود را افزایش بدهند، در مقابل آفتاب می‌مانند. بسیاری از جانوران خون سرد، در هوای سرد به خواب زمستانی فرو می‌روند.

جانوران خون گرم به چند روش بدن خود را در برابر دمای متغیر هوا حفظ می‌کنند. انسان، وال و خوک آبی در زیر پوست خود لایه‌ای از جنس چربی دارند. بیش‌تر پستان‌داران، روی پوست خود مو و پشم دارند که بدن آن‌ها را در برابر گرما و سرما عایق می‌کند. پر پرندگان هم همان کار را انجام می‌دهد. جانوران خون گرم در هوای سرد می‌لرزد و با این کار، مقداری گرمای اضافی در ماهیچه‌های خود تولید می‌کنند.

اگر احساس گرمای زیادی نکنیم، خون بیش‌تری به زیر پوست ما می‌آید و با دفع گرما - مانند رادیاتور - خنک می‌شویم. بسیاری از پستان‌داران دیگر مانند سگ و خرگوش روی گوش‌های خود موهای اندکی دارند و از آن محل گرمای اضافی بدن را دفع می‌کنند. لاله زدن و عرق کردن هم از راه‌های دیگر دفع گرمای بدن است. **۴**

## آنچه در زمستان اتفاق می‌افتد

بیش‌تر پستان‌داران و پرندگان، در فصل زمستان هم زندگی معمولی دارند، اما بعضی از آن‌ها زمستان خوابی می‌کنند. دمای بدن جانوران خون سرد، مانند خزندگان و دوزیستان، هماهنگ با دمای محیط اطراف تغییر می‌کند. مثلاً مارمولک‌ها و مارها در سرما تنبل و کم‌تحرك

استفاده از واژه‌های خون گرم و خون سرد، برای توضیح تفاوت دمای بدن در جانوران مختلف، خیلی مناسب نیست. مثلاً، دمای بدن یک مار «خون سرد» ممکن است بالاتر از دمای بدن موش «خون گرمی» باشد که در همان محیط به سر می‌برد. تفاوت در اینجاست که موش می‌تواند با استفاده از اندام‌های درونی خود، دمای بدنش را در همه حال یکنواخت نگه دارد، اما مار، از طریق رفتار خود - مانند رفتن به محل سایه یا بیرون آمدن از آن - دمای بدن خود را تنظیم می‌کند.

همچنین نگاه کنید به



خز  
زمستان خوابی  
مو



## درختچه

بسیاری از گیاهان ساقه‌های چوبی دارند. چوب، شامل مجموعه‌ای از آوندهایی است که آب و نمک‌های خاک را از ریشه به برگ منتقل می‌کنند. وقتی آوندها پر می‌شوند، ماده‌ای به نام لیگنین درون آن‌ها را پر می‌کند. همین ماده است که در واقع سبب استحکام چوب می‌شود.

## درختچه و درخت

واژه «درختچه»، برای نامیدن درختان کوچکی به کار می‌رود که با شاخه‌های فراوان، ظاهری شبیه بوته دارند. در بعضی از کشورها، گیاهانی را درخت می‌نامند که بلندتر از ۷/۵ مترند. چنین درختانی چوب قابل استفاده دارند.

در واقع تفاوت چندانی میان درخت و درختچه در طبیعت وجود ندارد. بعضی از درختان، در صورتی که به‌طور منظم هرس شوند، یا جانوران شاخ و برگ آن‌ها را بخورند، همیشه کوچک می‌مانند. اما هنگامی که جلوی این کارها گرفته شود، همان درختچه‌ها تبدیل به درخت می‌شوند. به‌همین ترتیب، در مناطق کوهستانی و مرتفع و در سواحل باز که باد شدید می‌وزد، حتی درختانی مانند کاج و بلوط هم کوچک می‌مانند و شکل درختچه پیدا می‌کنند تا باد به آن‌ها آسیب نرساند.

اگر در دشت‌های پست درختان جنگل را قطع کنند، درختچه‌ها به‌زودی جای آن‌ها را می‌گیرند و به‌صورتی انبوه در کنار هم می‌رویند. تنه و شاخه‌های بسیاری از این درختچه‌ها، مانند گوجه وحشی، ولیک و رنگین‌زرد تیغ‌های فراوانی دارد که از آن‌ها در برابر جانوران گیاه‌خوار حفاظت می‌کنند. البته، در بین چنین درختچه‌هایی هم گاه درختانی رشد می‌کنند و بالا می‌روند. بعضی از درختچه‌ها نمی‌توانند در سایه درختان رشد کنند و از بین می‌روند، اما بعضی از گونه‌ها، مانند خاس، زیر درختان به رشد خود ادامه می‌دهند و لایه درختچه‌ای جنگل تشکیل می‌دهند.

در بسیاری از کشورهای اطراف دریای مدیترانه، مناطق وسیعی را درختچه‌ها پوشانده‌اند که گل‌های سفید یا صورتی زیبایی دارند. این درختچه‌ها پوشش گیاهی طبیعی مناطق ساحلی را تشکیل می‌دهند، اما در نواحی دیگر همین درختچه‌ها جانشین درخت‌هایی شده‌اند که رومیان آن‌ها را در گذشته قطع کرده‌اند.

## خلنگ‌ها

در مناطق کوهستانی و در ارتفاعی بالاتر از آن که درخت‌ها بتوانند دوام بیاورند، درختچه‌های کوتاهی مانند خلنگ جaro و قره‌قاط می‌رویند. پرندگانی که در کوهستان لانه دارند، برگ و شیره این درختچه‌ها را می‌خورند، یا حشره‌هایی را شکار می‌کنند که در میان آن‌ها زندگی می‌کنند. در مناطقی که خاک فقیر باشد، درختچه‌های خانواده خلنگ، پوشش گیاهی اصلی را تشکیل می‌دهند. همین نوع خلنگ، به‌طور طبیعی در جنگل و زیر درختان کاج نیز می‌روید. در بعضی از کشورهای شمال اروپا، درخت‌های کاج را قطع می‌کنند تا فضای باز برای رویدن خلنگ‌ها فراهم شود. وقتی این خلنگ‌ها را

آتش بزنند، غذای مناسبی برای سیاه‌خروس‌ها تولید می‌شود و آن‌ها به طمع غذا خوردن به این نواحی هجوم می‌آورند. شکارچیان هم آن‌ها را شکار می‌کنند.


## درختچه‌های تزئینی

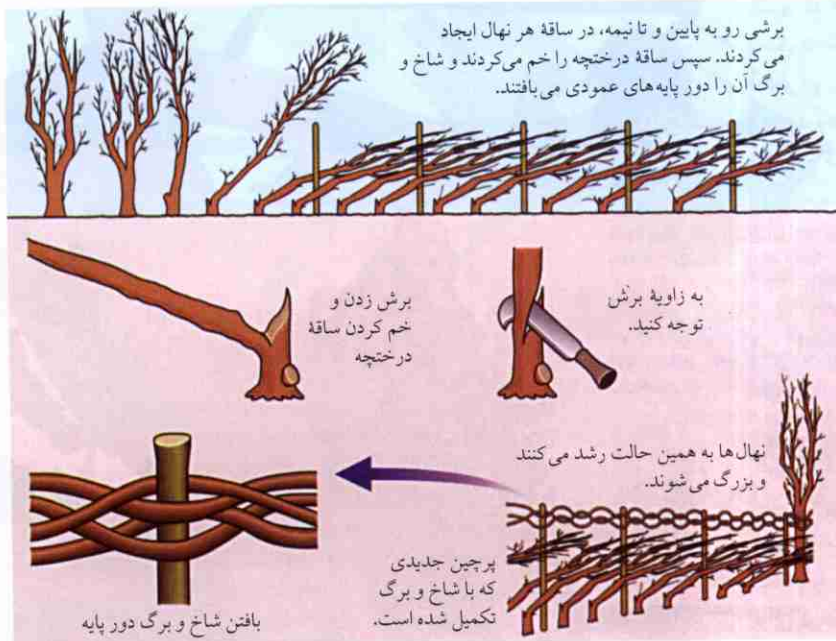
باغبان‌ها انواع مختلف درختچه‌های کوتاه و رنگارنگ را پرورش می‌دهند. بیش‌تر از همه انواع آزالیا پرورش داده می‌شود. بسیاری از این درختچه‌ها از منطقه هیمالیا جمع‌آوری شده‌اند. آبنوس دروغین یکی دیگر از درختچه‌های زیبای باغچه است که پروانه‌ها را به‌سوی خود جلب می‌کند.

تمشک و انگور فرنگی از درختچه‌هایی هستند که برای تولید میوه در باغ‌ها پرورش داده می‌شوند. چای و قهوه نیز از درختچه‌هایی به‌دست می‌آیند که در کشورهای گرمسیر کاشته می‌شوند.

## ساخت پرچین

برای ساختن پرچین درختچه‌ها را نزدیک هم می‌کارند. با این کار حصار سبز و زنده‌ای تشکیل می‌شود که مانعی برای عبور حیوانات است. در اروپا بیش‌تر پرچین‌ها را با ولیک می‌سازند و گاه همراه ولیک، درختچه‌های گوجه وحشی و خاس نیز دیده می‌شود. این پرچین‌ها زیستگاه‌های طبیعی ارزشمندی هستند. در هر کیلومتر از طول پرچین، ده جفت پرنده، یا بیش‌تر، زندگی می‌کنند.

در انگلستان، تا مدتی قبل، میلیون‌ها کیلومتر پرچین وجود داشت، اما چون مراقبت از پرچین کار پرهزینه‌ای است و کشاورزان می‌خواهند مزارع خود را بزرگ‌تر کنند، این پرچین‌ها به‌سرعت از بین می‌روند. در دهه ۱۹۸۰ م [دهه ۱۳۶۰ ه. ش.] بیش از یک‌دهم پرچین‌های انگلستان نابود شد. 



همچنین نگاه کنید به



بوته زار و خلنگ زار

پرچین

چای

چوب

درخت

فتوسنتز

قهوه

گیاهان

گیاهان گل دار

مخروطیان

میوه

در مقاله «درخت» می‌توانید مطالب بیش‌تری در مورد تشکیل چوب پیدا کنید. در باغ‌ها، برای ایجاد پرچین، بیش‌تر درختچه‌های برگ‌نوی می‌کارند.

پرچین معروفی که در سال ۱۷۴۶ م [۱۱۲۵ ه. ش.] در پرت شایر، انگلستان، کاشته شد، اکنون ۲۶ متر ارتفاع دارد. این پرچین از درختچه‌های راش تشکیل شده است.

▼ ساخت پرچین یکی از مهارت‌های باستانی است. ابتدا درختچه‌ها را با دست می‌کاشتند. وقتی درختچه به‌اندازه کافی قد می‌کشید، ساقه آن را تا نیمه قطع می‌کردند، سپس آن را می‌خوابانند و به دور پایه‌های پرچین می‌بافتند تا انبوه شود و حیوانات نتوانند از لای آن عبور کنند. امروزه کم‌تر پرچین کاشته می‌شود و پرچین‌های قدیمی هم رو به نابودی می‌روند.

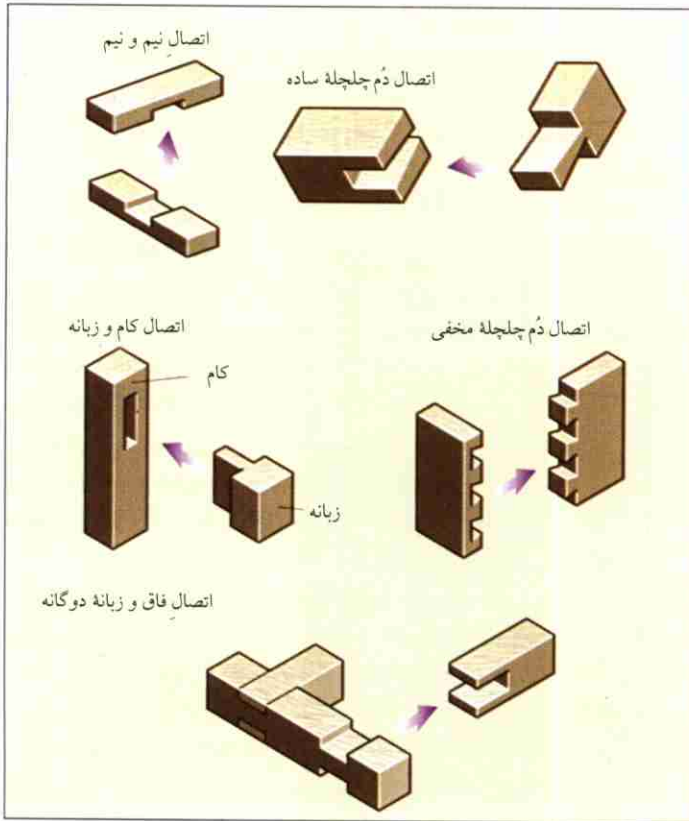
## دروذگری

دروذگری یعنی ساختن چیزهای مختلف با چوب. برای نمونه، دروذگران گاه مبلمان منزل می‌سازند یا اینکه در ساختن خانه کمک می‌کنند. بعضی وقت‌ها، در صنعت خانه‌سازی، میان دروذگر و نجار فرق می‌گذارند. نجار کارهای بزرگ‌تر را انجام می‌دهد، مثلاً کار گذاشتن تیرک‌های کف ساختمان یا تیرهای چوبی سقف، درحالی‌که دروذگر کارهای ظریف‌تری را انجام می‌دهد که در معرض دید قرار دارند، مثل ساختن چهارچوب پنجره‌ها و درها و فرنیز دیوارها. بسیاری از این چیزها را قبلاً در کارگاه‌ها، با استفاده از ماشین‌های دروذگری آماده کرده‌اند. دروذگران خبره‌ای هم هستند که برای کارهای خاص تزئینی کنده‌کاری‌های ظریفی انجام می‌دهند. دروذگرانی که در ساختن مبلمان منزل تخصص دارند معمولاً فرنگی‌ساز نامیده می‌شوند.

### ابزارها و اتصال‌ها

دروذگران ابزارهای بسیاری دارند که به آن‌ها در کارشان کمک می‌کنند. اره و رنده و اسکنه برخی از مفیدترین این ابزارها هستند. یکی از مهم‌ترین مهارت‌های دروذگری این است که بدانیم چگونه باید قطعه‌های چوب را به هم متصل کنیم. قطعه‌های چوب را البته می‌توان با چسب یا میخ یا پیچ به هم متصل کرد، ولی با این کار معلوم نیست

▼ دروذگری در حال ساخت یک قایق موتوری مدرن.



▲ اتصال‌هایی که یک دروذگر ماهر برای متصل کردن قطعه‌های چوب به یکدیگر شاید از آن‌ها استفاده کند.

اتصال محکمی پدید آید. اگر دو قطعه چوب را بخواهیم با زاویه قائمه به یکدیگر متصل کنیم، بهتر است از اتصال مخصوصی مثل اتصال دم‌چلچله ساده یا اتصال دم‌چلچله مخفی استفاده کنیم. در هر دو مورد، اگر چوب را چنان به دقت پرداخت کرده باشیم که اتصال کاملاً جفت شود، اتصال بسیار محکم‌تر خواهد شد. با چسب زدن یا پیچ کردن قطعه‌های چوب می‌توان اتصال را باز هم محکم کرد. دروذگران باید بدانند قطعه‌های چوب را چگونه و کجا باید به هم وصل کنند تا محکم‌ترین اتصال ممکن پدید آید، به همین دلیل بهتر است به اندازه کافی با ریاضیات کاربردی آشنایی کلی داشته باشند.

### استادکار خود باشید

امروزه بسیاری از مردم دوست دارند در اوقات فراغت خود دروذگری کنند و یک صنعت گسترده «استادکار خود باشید» برای فراهم کردن ابزارها و مواد مورد احتیاج آنها شکل گرفته است. ابزارهای موتوردار فراوانی، مثل مته‌های برقی، نیز در دسترس است که کار را هم برای علاقه‌مندان کارهای فنی و هم برای دروذگران حرفه‌ای آسان‌تر می‌کند. ۱۵

همچنین نگاه کنید به



ابزار الوار چوب



## دستگاه فتوکپی

دستگاه فتوکپی ماشینی است که از مدارک مختلف، مثل یک صفحه نوشته، طرح یا عکس، کپی [یعنی تصویری مانند خود آن] تهیه می‌کند. این کپی فتوکپی نامیده می‌شود.

دستگاه‌های فتوکپی ساده رومیزی در هر زمان می‌توانند یک برگ کپی بگیرند. این دستگاه‌ها معمولاً از یک برگه (A۴) تقریباً به اندازه صفحه این کتاب) روی یک برگه کاغذ A۴ کپی می‌گیرند. دستگاه‌های پیچیده‌تر می‌توانند به صورت خودکار چندین کپی از مدرکی چندصفحه‌ای بگیرند و برگه‌های کپی‌شده را با نظم درست دسته‌بندی کنند (این کار اصطلاحاً ترتیب نامیده می‌شود). دستگاه‌های بزرگ‌تر می‌توانند از روی کاغذ A۳ کپی کنند (که اندازه‌اش دو برابر کاغذ A۴ است). بعضی دستگاه‌ها می‌توانند مدرک اصلی را بزرگ‌تر یا کوچک‌تر کنند به طوری که به صورتی بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از اندازه اصلی روی کپی ظاهر شود. دستگاه‌های فتوکپی رنگی با تجزیه رنگ‌های مدرک اصلی به مخلوطی از رنگ‌های قرمز، سبز و آبی و با استفاده از تونرهای به رنگ قرمز، سبز و آبی کار می‌کنند. [تونر مرکبی است که به صورت پودر خشک یا معلق در مایع در دستگاه فتوکپی به کار می‌رود].

## دستگاه فتوکپی چگونه کار می‌کند؟

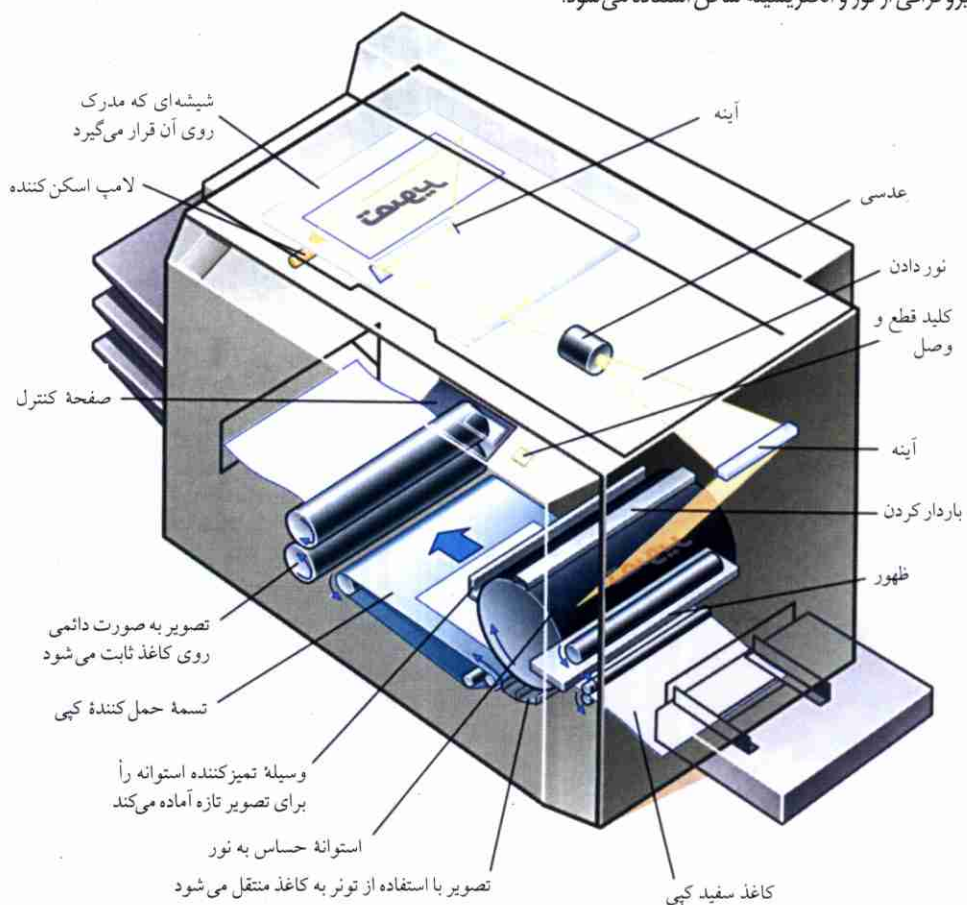
بیشتر دستگاه‌های فتوکپی با استفاده از فرایندی به نام زیروگرافی کار می‌کنند. در زیروگرافی از نور و الکتریسیته ساکن استفاده می‌شود.

همه اشیاء ممکن است الکتریسیته ساکن مثبت یا منفی داشته باشند: چیزهایی که بار مخالف داشته باشند همدیگر را می‌ربایند (جذب می‌کنند) و چیزهایی که بار همانند داشته باشند همدیگر را می‌رانند (دفع می‌کنند).

داخل دستگاه فتوکپی یک استوانه فلزی وجود دارد. قبل از اینکه کپی گرفته شود به این استوانه بار منفی داده می‌شود. وقتی دکمه کپی را فشار می‌دهید در داخل ماشین نوری بر روی مدرکی که می‌خواهید از آن کپی بگیرید تابیده می‌شود. بخش‌های سفید مدرک نور را باز می‌تابانند و نور بازتابیده استوانه را روشن می‌کند. در جاهایی که نور به استوانه برخورد می‌کند بارهای منفی از سطح استوانه کنده می‌شود. بخش‌های تاریک مدرک نور را باز نمی‌تابانند و نوری به این قسمت‌های استوانه نمی‌رسد و بارهای منفی سر جای‌شان می‌مانند. به این ترتیب الگوی تاریک و روشن روی مدرک به الگوی از نقاط باردار و بدون بار روی استوانه تبدیل می‌شود.

تونر فتوکپی از ذره‌های ریز مرکب ساخته شده است. به این ذره‌ها بار مثبت داده می‌شود تا تونر جذب قسمت‌های دارای بار منفی استوانه شود. یک صفحه کاغذ سفید به استوانه فشرده می‌شود و تونر به کاغذ می‌چسبد یا به کاغذ منتقل می‌شود. سپس این کاغذ گرم می‌شود تا تونر روی آن ذوب و کپی کامل شود. ۱۷

دستگاه فتوکپی چگونه کار می‌کند.



## دیسک فشرده

دیسک فشرده (سی دی) قرصی است پلاستیکی با قطر ۱۲ سانتی متر، که روی آن تقریباً همه نوع اطلاعات را می توان ذخیره کرد. دو دسته کلی سی دی وجود دارد که عبارت اند از سی دی صوتی، که برای ذخیره موسیقی استفاده می شود، و CD-ROM [بخوانید سی دی رام] که داده های کامپیوتری روی آن ذخیره می شود. اطلاعات، روی سی دی به صورت دودویی (یعنی فقط با ارقام صفر و یک) ثبت می شود. گروه های تشکیل شده از صفر و یک، اعداد بزرگتری را می سازند که بعد به صورت صدا، تصویر، حرف و غیره تفسیر و ارائه می شوند.

### نواحی صاف و پله ها

دیسک فشرده در حدود یک میلی متر ضخامت دارد. باریکه لیزر با سوزاندن حفره هایی در سطح دیسک، [اطلاعات را] روی آن ضبط می کند. به این ترتیب یک دیسک مادر درست می شود. دیسک مادر حفره ها را روی دیسک های پلاستیکی شفاف نقش می زند. سطح حفره دار با آلومینیم و لایه ای از لاک و الکل پوشیده می شود و روی آن برچسب

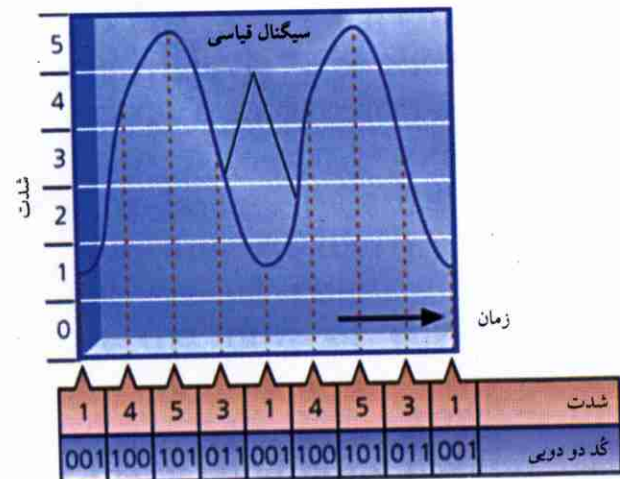
نخستین دیسک های مشابه سی دی، دیسک های تصویری (ویدیویی) بودند که در دهه ۱۹۷۰ م [دهه ۱۳۵۰ ه. ش.] ساخته شدند. سی دی های صوتی در اوایل دهه ۱۹۸۰ م [دهه ۱۳۶۰ ه. ش.] ساخته شدند.

از روی نوار یا هر نوع منبع دیجیتالی می توان روی سی دی های قابل ضبط، ضبط کرد. روی سی دی های «بازنویسی» (R.W) می توان بارها و بارها ضبط کرد.

۱- CD [بخوانید سی دی آی] به دیسک هایی می گویند که شامل اطلاعات چندرسانه ای است و با دستگاه های پخش کننده، CD-i، روی تلویزیون اجرا می شود.

هر صفر و یک ذخیره شده روی سی دی را یک بیت می نامند. روی هر سی دی معمولی می توان میلیون ها بیت را ذخیره کرد. طول شمار هر سی دی ۵ کیلومتر است.

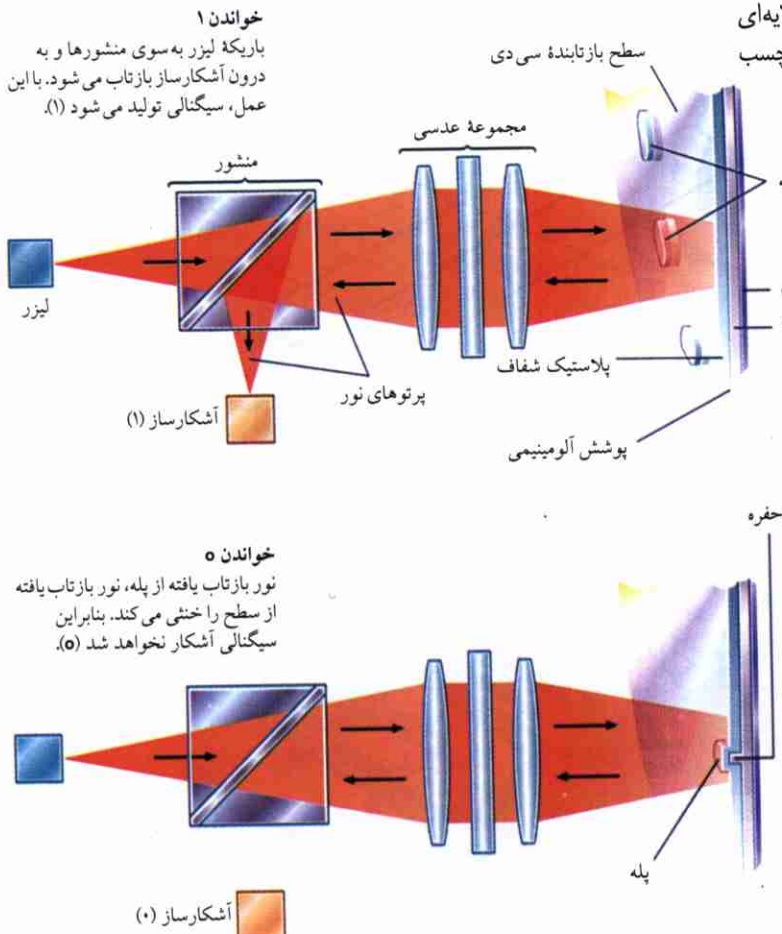
▼ سیگنال های قیاسی (آنالوگ) را می توان به صورت نمودار نشان داد. برای تبدیل آن ها به سیگنال رقمی (دیجیتال) شدت آن ها در فواصل یکسان اندازه گیری می شود، سپس این شدت به کد دودویی تبدیل می شود.



قرار می گیرد. در سطح زیرین دیسک، پشت حفره ها، «پله» هایی بیرون می زند. بخش های صاف (بدون پله) معرف ۱ و پله ها معرف ۰ هستند. پله ها بسیار بسیار ریزند - می توان ۲۰۰ تا از آن ها را در قطر تار موی انسان جای داد.

### اجرای سی دی

وظیفه پخش کننده سی دی، خواندن الگوهای پله ای صاف سطح زیرین سی دی، و بازگرداندن اطلاعات است. موتور سی دی را با سرعت ۲۰۰ تا ۵۰۰ بار در دقیقه می چرخاند. پخش کننده، نور لیزر را از درون بخش پلاستیکی، به سطح آلومینیمی می تاباند. جاهایی که صاف است، نور را به سوی آشکارساز بازمی تاباند. در جایی که پله وجود دارد، هیچ نوری آشکار نمی شود. این سیگنال ها، از آشکارساز به مدار الکترونیکی، که با اعداد دودویی حاصل از پله ها و جاهای صاف کار می کند، فرستاده می شوند. ۸





سیارک فیتون بیش از هر سیارک دیگری به خورشید نزدیک می‌شود. این سیارک در گردش مداری خود به دور خورشید، بین ۲۱ میلیون تا ۳۶۰ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله می‌گیرد.

نخستین سیارکی که در آن سوی مدار نپتون کشف شد «۱۹۹۲QB» بود. فاصله آن بین ۳۵ تا ۴۵ برابر فاصله زمین تا خورشید تغییر می‌کند.

چندین سیارک کوچک، از نزدیکی زمین عبور کرده‌اند و گاهی از ماه هم به زمین نزدیک تر شده‌اند. سیارک «۱۹۹۴XM1» در زمستان سال ۱۹۹۴ م [۱۳۷۲ هـ. ش.] از فاصله ۱۰۴۰۰۰ کیلومتری زمین گذشت.

هنگامی که سیارک جدیدی کشف می‌شود، نامی به آن می‌دهند که نشان‌دهنده تاریخ کشف آن (به سال میلادی) است. به عنوان مثال، «۲۰۱۰AA» می‌باید نام نخستین سیارکی باشد که در نیمه اول ژانویه ۲۰۱۰ م کشف خواهد شد. هنگامی که مدار سیارک مشخص می‌شود، به آن شماره و نام می‌دهند. به عنوان مثال، به سیارک TB ۱۹۸۳، شماره ۳۲۰۰ و نام فیتون داده شده است.

▼ تصویری که فضایی‌های گالیله در سال ۱۹۹۳ م [۱۳۷۲ هـ. ش.] از فاصله ۲۴۰۰ کیلومتری از سیارک آپدا گرفت. آپدا در حدود ۵۲ کیلومتر طول دارد. حفره‌های ریز و فراوان بر اثر برخورد شهاب سنگ‌ها به سطح آن به وجود آمده‌اند.

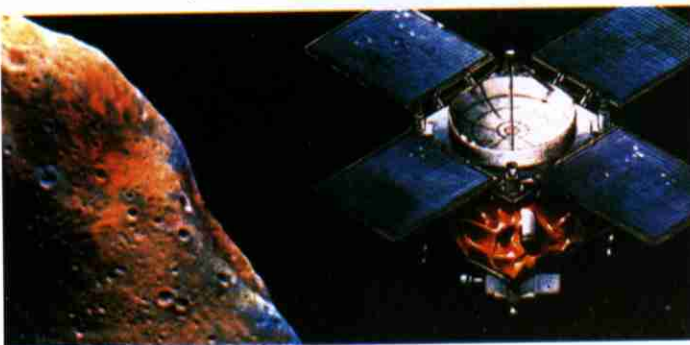
سیارک‌های کمربند اصلی از سنگ و فلز تشکیل شده‌اند، اما دورترین سیارک‌ها بیش‌تر از جنس یخ هستند.

سیارک‌هایی که مدار زمین را قطع می‌کنند یا درون آن قرار دارند، «اجسام نزدیک زمین» نامیده می‌شوند [نام اختصاری آن‌ها در انگلیسی NEO است]. گاهی یکی از آن‌ها به زمین برخورد می‌کند. به طور متوسط، تخمین زده می‌شود که زمین در هر ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون سال یک‌بار با سیارکی به قطر ۱۰ کیلومتر، و در هر ۲۰۰،۰۰۰ سال یک‌بار با سیارکی یک کیلومتری، و در هر قرن با جسمی ۱۰ تا ۱۰۰ متری برخورد می‌کند. سیارکی به قطر ۱ تا ۱۰ کیلومتر، گودالی بسیار بزرگ ایجاد خواهد کرد و مقدار خیلی زیادی گرد و غبار در هوا پراکنده می‌سازد. ممکن است ۶۵ میلیون سال پیش، نسل دایناسورها بر اثر برخورد سیارکی با زمین، منقرض شده باشد.

زمانی تصور می‌شد که سیارک‌ها خرده‌های سیاره‌ای هستند که متلاشی شده است. امروزه اغلب اخترشناسان عقیده دارند که این اجسام، مواد به‌جا مانده در زمان شکل‌گیری سیاره‌ها هستند.

### تاریخچه

نخستین سیارک را جوزپه پیاتزی، اخترشناس ایتالیایی، در سال ۱۸۰۱ م [۱۱۸۰ هـ. ش.] کشف کرد. نام سِرس، الهه باروری رومیان باستان را بر این سیارک نهادند. با وجود کشف پیاتزی گروهی از اخترشناسان، موسوم به «پلیس آسمانی»، جستجوی «سیاره گم‌شده» بین مریخ و مشتری را ادامه دادند. آن‌ها سه سیارک دیگر کشف کردند - پلاس (در سال ۱۸۰۲ م [۱۱۸۱ هـ. ش.])، جونو (۱۸۰۴ م [۱۱۸۳ هـ. ش.]) و وستا (۱۸۰۷ م [۱۱۸۶ هـ. ش.]). از آن زمان، اخترشناسان هزاران سیارک کشف کرده‌اند و مدار ۴۰۰۰ سیارک دیگر را هم تعیین نموده‌اند. ▲



## زیپ

زیپ پیوند موقتی میان لبه‌های دو قطعه پارچه برقرار می‌کند. زیپ در لباس‌ها، کیف‌ها و سایر چیزهایی که از پارچه درست می‌شوند کاربرد فراوانی دارد. اولین زیپ به سبک امروزی در سال ۱۹۱۳ م [۱۲۹۲ هـ. ش.] به ثبت رسیده شد. در ابتدا همه زیپ‌ها دندان‌های فلزی داشتند. بیش‌تر زیپ‌های جدید دندان‌های محکم پلاستیکی دارند.

زیپ دو ردیف دندان کوچک دارد که هر ردیف در یک طرف دو لبه‌ای که باید به هم متصل شوند قرار می‌گیرد. یک وسیله کشویی، با لغزیدن در یک جهت، دندان‌های زیپ را در هم قفل می‌کند و، با لغزیدن در جهت دیگر، آن‌ها را از هم می‌گشاید. ▲

گوه سه گوش برای جدا کردن دندان‌ها از یکدیگر



تورفتگی‌هایی برای جفت کردن دندان‌ها

▶ طرز کار زیپ.

## سیارک

سیارک‌ها، که آن‌ها را «خرده‌سیاره» هم می‌نامند، اجسام کوچکی هستند که به دور خورشید می‌گردند. اگرچه ممکن است به اندازه نیم میلیون سیارک با قطری (پهنایی) بیش از یک کیلومتر وجود داشته باشد، فقط حدود ۲۰۰ تا از آن‌ها قطری بیش از ۱۰۰ کیلومتر دارند. قطر بزرگ‌ترین سیارک، به نام سِرس، ۹۴۰ کیلومتر است.

سِرس جسمی کروی است، اما اغلب سیارک‌ها شکل نامنظمی دارند و احتمالاً شبیه سیارک‌های گاسپرا و آپدا هستند که فضایی‌های گالیله در سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۳ م [۱۳۷۰ و ۱۳۷۲ هـ. ش.] از آن‌ها عکس برداری کرد. هردوی آن‌ها، اجسامی سنگی شبیه به سیب‌زمینی هستند و سطح آن‌ها پر از گودال است.

اغلب سیارک‌ها در کمربند اصلی سیارک‌ها، که بین مدار مریخ و مشتری است، قرار دارند. البته برخی از آن‌ها از درون مدار زمین عبور می‌کنند و بعضی هم در آن سوی مدار نپتون هستند.

فکر ساخت زیپ در سال ۱۸۹۳ م [۱۳۷۲ هـ. ش.] به ذهن یک مهندس آمریکایی به نام ویتکم جودسن رسید.

کوچک‌ترین سیارک شناخته شده، «۱۹۹۱BA» نام دارد و قطرش فقط ۹ متر است.

همچنین نگاه کنید به

اکتشاف فضای  
دایناسورها  
سیاره‌ها  
منظومه شمسی



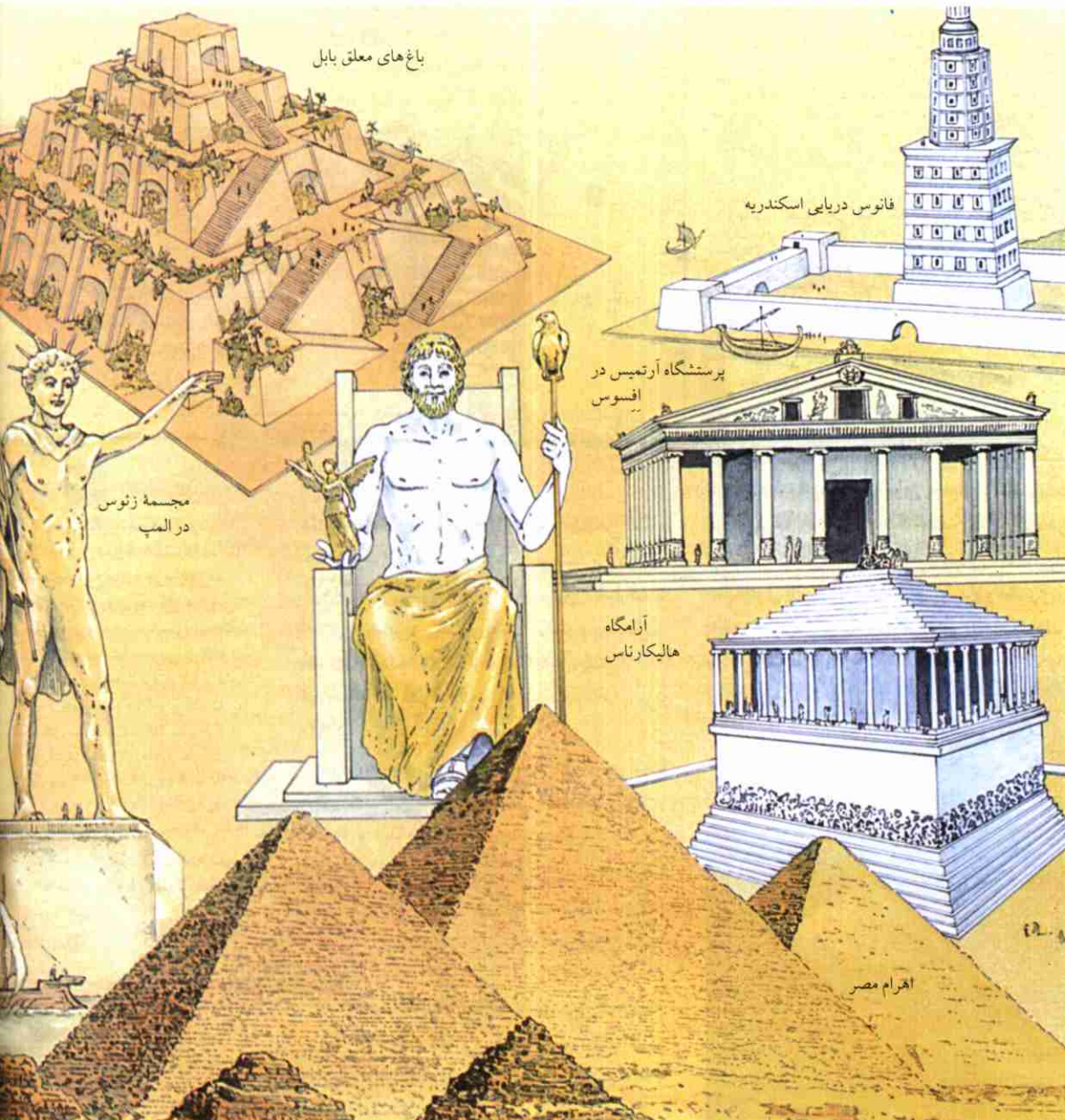
## عجایب هفتگانه جهان

حدود ۲۶۰۰ قبل از میلاد ساخته شده است. در میان عجایب هفتگانه، اهرام مصر از همه کهن‌ترند، با وجود این، تنها عجایی هستند که تقریباً دست‌نخورده باقی مانده‌اند. حتی اگر امروزه هم فهرستی از عجایب جهان تدوین شود، هرم بزرگ مصر یقیناً در آن جای خواهد گرفت. این هرم در اصل حدود ۱۴۶ متر بلندی داشت؛ (چند متر از نوک هرم اکنون از میان رفته است) و در حدود ۴۰۰۰ سال بلندترین ساختمان جهان بود، تا اینکه بعدها مناره‌ی بعضی از عظیم‌ترین کلیساهای جامع گوتیک اندکی از آن بلندتر ساخته شد. از لحاظ حجم خالص سنگ، هرم بزرگ شاید همچنان عظیم‌ترین بنایی باشد که تاکنون ساخته شده است.

**باغ‌های معلق بابل.** این‌ها باغ‌های خارق‌العاده‌ای بودند که در

در یونان باستان، نویسندگان متعددی چندین فهرست از باشکوه‌ترین ساخته‌های دست بشر تدوین کردند. مؤلفان این فهرست‌ها در گردآوردن آنچه شگفتی برمی‌انگیزد (و تعداد آن‌ها) با یکدیگر اختلاف سلیقه داشتند، ولی سرانجام عجایب هفتگانه زیر به عنوان فهرست معیار پذیرفته شد. در این فهرست آن‌ها را به ترتیب زمان ساخته شدن مرتب کرده‌ایم.

**اهرام مصر.** هرم‌های کهن بسیاری در مصر وجود دارند، اما بزرگ‌ترین آن‌ها - یعنی هرم‌هایی که از عجایب جهان دانسته شده‌اند - سه هرمی هستند که در جیزه قرار دارند و آن‌ها را به عنوان آرامگاه پادشاهان مصر ساخته بوده‌اند. عظیم‌ترین این هرم‌ها هرم ختوپس است، که معمولاً آن را صرفاً «هرم بزرگ» می‌خوانند و در





## فکس

دستگاه فکس تصویری از یک مدرک (یک یا چند صفحه متن یا تصویر) را به دستگاه فکس دیگر می‌فرستد. این دستگاه تصویر مدارک فرستاده شده توسط دستگاه‌های فکس دیگر را هم چاپ می‌کند. ماشینی که تصویر را می‌فرستد الگوی نقاط روشن و تاریک مدرک را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند. این سیگنال از طریق شبکه تلفن به دستگاه گیرنده می‌رسد که سیگنال را به صورت اولیه‌اش برمی‌گرداند. بعضی از دستگاه‌های فکس یک گوشی تلفن هم دارند که با آن می‌توان با شخصی که با دستگاه دیگر کار می‌کند صحبت کرد.

## فرستادن مدرک

پس از اینکه با دستگاه فرستنده شماره تلفن دستگاه گیرنده گرفته شد و دستگاه گیرنده جواب داد، دستگاه فرستنده شروع به اسکن کردن مدرک می‌کند. یعنی هر لحظه قسمت کوچکی از آن را از مقابل ردیفی از صدها حسگر الکترونیکی ریز می‌گذراند. لامپی روی این مدرک نور می‌اندازد. هر بار که مدرک اندکی حرکت می‌کند، حسگرها نشان می‌دهند که کدام بیت‌های مدرک قرار گرفته زیر ردیف حسگرها نور را باز می‌تابانند (و روشن‌اند) و کدام بیت‌ها نور را باز نمی‌تابانند (و تاریک‌اند). دستگاه فکس سیگنال‌های حاصل از حسگرها را به خط تلفن می‌فرستد. به این طریق الگوی روشن و تاریکی مدرک به دستگاه گیرنده می‌رسد. وقتی آخرین صفحه مدرک فرستاده شد، دستگاه خط تلفن را قطع می‌کند تا تماس پایان یابد.

## دریافت مدرک

دستگاه فکس گیرنده سیگنال‌ها را، به صورت یک خط در هر لحظه، از دستگاه فرستنده دریافت می‌کند. دستگاه گیرنده این سیگنال‌ها را به ردیفی از عناصر گرم‌کننده می‌فرستد. به ازای هر حسگر نوری در ماشین فرستنده، یک عنصر گرم‌کننده در دستگاه گیرنده وجود دارد. جاهایی که مدرک اصلی تاریک بوده عنصر گرم‌کننده روشن می‌شود و جاهایی که مدرک روشن بوده عنصر گرم‌کننده خاموش می‌شود. کاغذ حساس به گرما (که کاغذ گرمایی خوانده می‌شود) از روی این عناصر گرم‌کننده عبور می‌کند و جاهایی که این عناصر خاموش‌اند، کاغذ سیاه می‌شود. به تدریج الگوهای روشن و تاریک مدرک اصلی روی کاغذ رسم می‌شود. بعضی از دستگاه‌های فکس جدید می‌توانند مدارک دریافت شده را به جای کاغذ گرمایی روی کاغذ معمولی چاپ کنند.

## فکس‌های کامپیوتری

می‌توان مدار الکترونیکی کوچکی به کامپیوتر شخصی اضافه کرد که به کامپیوتر امکان دهد به صورت دستگاه فکس عمل کند. به این صورت می‌توان متن و تصویرهای موجود در کامپیوتر را به دستگاه فکس دیگری فرستاد یا متن و مدارکی را که روی صفحه نمایش کامپیوتر ظاهر می‌شود دریافت و در حافظه کامپیوتر ذخیره کرد یا آن را به کمک چاپگر کامپیوتر چاپ کرد.

ردیفی از زمین‌های پله‌پله (و نه معلق) سر به آسمان می‌کشیده‌اند و آن‌ها را استادانه با آبی که از رود فرات تلمبه می‌شده آبیاری می‌کرده‌اند. این باغ‌ها را احتمالاً بخت‌النصر دوم ساخت، که از ۶۰۵ تا ۵۶۲ قبل از میلاد پادشاه بابل بود و علاقه شدیدی به تجملات زبازد همگان بود. از این باغ‌ها هیچ اثری برجا نمانده است.

**مجسمه زئوس در المپ.** این مجسمه خدای خدایان در حدود سال ۴۳۰ قبل از میلاد از طلا و عاج، برای پرستشگاه زئوس در المپ ساخته شد. مجسمه زئوس را فیدپاس ساخت، که او را بزرگ‌ترین پیکر تراش یونانی می‌دانستند. این مجسمه در قرن پنجم میلادی از میان رفت، ولی ما تصویر روشنی از شکل ظاهری آن در دست داریم زیرا نویسندگان عهد باستان آن را توصیف کردند و شکل آن روی سکه‌ها نقش بست. این مجسمه پیکره نشسته باشکوهی بوده که در حدود ۱۲ متر بلندی داشته است.

**پرستشگاه آرمیس (دیانا) در افسوس.** ساختمان این پرستشگاه در ۳۵۶ قبل از میلاد آغاز شد تا جای پرستشگاه قدیمی‌تری را بگیرد که در همان سال (درست در همان روزی که اسکندر کبیر به دنیا آمد) به دست مردی به نام هرستراتوس به آتش کشیده شده بود. هرستراتوس صرفاً به این دلیل این کار را کرد که نام خود را در تاریخ ثبت کند. ساختمان جدید به سبب ابعاد عظیمش و شکوه و جلال تزئیناتش شهرت یافت افسوس شهر مهمی بود واقع در سرزمینی که اکنون آن را ترکیه می‌خوانیم. محل پرستشگاه در سال ۱۸۶۹ م [۱۲۴۸ ه. ش.] پیدا شد و بقایای فراوانی از آن را از زیر خاک بیرون آورده‌اند. **آرامگاه هالیکارناس.** اینجا مقبره باشکوه مائوسولوس بود، یکی از فرمانروایان کاریا (واقع در ترکیه کنونی)، که در ۳۵۳ قبل از میلاد درگذشت. هالیکارناس، پایتخت او، اینک شهر بدروم [واقع در ترکیه] است. این آرامگاه عظیم از مرمر سفید ساخته شده بود؛ سقفی هرمی شکل داشت با مجسمه گردونه‌ای بر تارک آن، که چهار اسب گردونه را می‌کشیدند. محل آرامگاه را در قرن نوزدهم از زیر خاک بیرون آوردند و برخی از پرابهت‌ترین پیکره‌های آرامگاه اکنون در موزه بریتانیا در لندن قرار دارد.

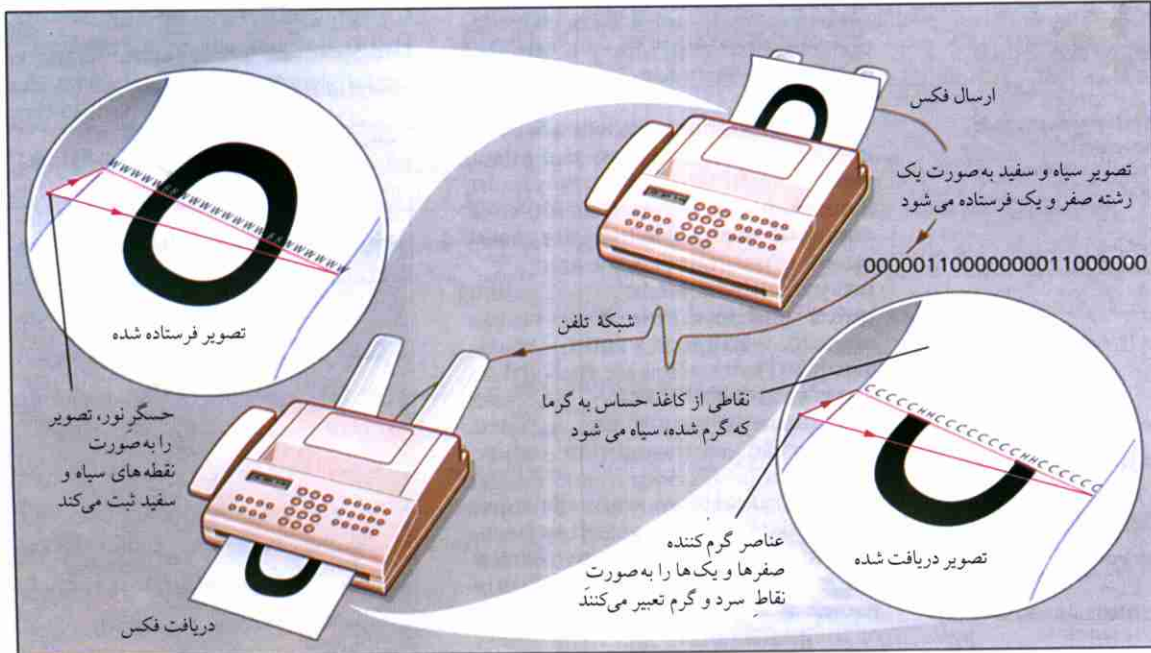
**مجسمه غول پیکر رودس.** مجسمه عظیمی از برنز، با ارتفاعی در حدود ۳۰ متر، که اهالی رودس برای گرامی‌داشت دفاع پیروزمندانه شهر در مقابل محاصره دشمن در سال‌های ۳۰۵-۳۰۴ قبل از میلاد برپا کردند. (رودس پایتخت جزیره‌ای بود به همین نام در دریای مدیترانه.) این مجسمه پیکره خدای خورشید، هلیوس، بود و در دهانه بندر قرار داشت. مجسمه رودس در حدود ۲۲۵ سال قبل از میلاد بر اثر زمین‌لرزه واژگون شد و در قرن هفتم میلادی آن را قطعه قطعه کردند.

**فانوس دریایی اسکندریه.** این فانوس دریایی عظیم‌ترین فانوس دریایی جهان باستان بود. آن را در حدود ۲۸۰ قبل از میلاد در جزیره فارس، واقع در سواحل اسکندریه مصر، ساخته بودند. به نوشته نویسندگان باستان، این فانوس دریایی حدود ۱۳۵ متر بلندی داشته و روشنایی‌اش از فاصله ۶۵ کیلومتری دیده می‌شده است. زمین‌لرزه‌ای در حدود قرن دوازدهم میلادی آن را نابود کرد. ۱۵

## تاریخچه

اوایل دهه ۱۹۸۰ م [دهه ۱۳۶۰ ه. ش.] رایج شد. [فکس را به زبان فارسی نمابر یا پست تصویری هم گفته‌اند. به مدارکی هم که با این دستگاه فرستاده می‌شود فکس می‌گویند.] [۲۲]

طرح اصلی فکس در ۱۹۰۲ م [۱۲۸۱ ه. ش.] در آلمان اختراع شد. تا سال‌ها از فکس عمدتاً در روزنامه‌ها برای دریافت سریع تصویر از سراسر جهان استفاده می‌شد. فکس‌های اداری از



همچنین نگاه کنید به



تکنولوژی اطلاعات  
تلفن  
دستگاه فتوکپی

## فلوئورسانی

فلوئورسانی پدیده‌ای است که باعث می‌شود برخی از اجسام، وقتی نور روی آن‌ها می‌تابد، بدرخشند. رنگ نور تابانده شده به جسم با رنگ نوری که از جسم تابیده می‌شود، همیشه تفاوت دارد.

نوری که از لامپ‌های مهتابی (فلورسنت) و لامپ‌های کم‌مصرف منتشر می‌شود، از اثر فلوئورسانی است. این لامپ‌ها، لوله‌هایی توخالی هستند که با گاز تحت فشار بسیار کم پر شده‌اند. وقتی برق از میان این گاز می‌گذرد، تابش نامرئی فرابنفش گسیل می‌کند. درون

لوله لامپ از پودر فلورسنت پوشیده شده است، که این تابش را جذب می‌کند و نور سفید می‌تاباند. [۸]

همچنین نگاه کنید به



تابش  
رنگ  
نور

## قطب

جغرافی دانان، از دو نوع قطب، یعنی قطب واقعی (جغرافیایی) و قطب مغناطیسی صحبت می‌کنند. زمین به دور محور فرضی خود می‌چرخد. دو انتهای محور فرضی چرخش زمین، قطب‌های جغرافیایی‌اند. روی کره جغرافیایی، این نقاط محل برخورد خطوط نصف‌النهار یا طول جغرافیایی‌اند. این دو قطب، در ۹۰ درجه شمالی و ۹۰ درجه جنوبی واقع شده‌اند. اما قطب‌های مغناطیسی زمین، از

این نقاط فاصله دارند. اگر عقربه مغناطیسی آزادانه نوسان کند، یک سر آن قطب شمال مغناطیسی و سر دیگرش قطب جنوب مغناطیسی را نشان می‌دهد. چنین عقربه‌ای به عنوان «قطب‌نما» به کار می‌رود. قطب شمال مغناطیسی در حدود ۲۰۰۰ کیلومتر با قطب شمال جغرافیایی فاصله دارد، اما این فاصله بین قطب جنوب جغرافیایی و مغناطیسی نزدیک به ۳۰۰۰ کیلومتر است.

## روز و شب قطبی

خورشید در فاصله اول فروردین تا اول مهرماه بر نیمکره شمالی عمودی‌تر می‌تابد و در طی این دوره در قطب شمال جغرافیایی، خورشید اصلاً غروب نمی‌کند. یعنی به مدت تقریباً ۶ ماه، هوا همیشه روشن است. در همین مدت، در قطب جنوب جغرافیایی، خورشید هرگز طلوع نمی‌کند. اما در نیمه دوم سال، وضعیت برعکس می‌شود و قطب شمال به مدت ۶ ماه تاریک است. چون در قطب‌ها هیچ‌وقت خورشید در آسمان بالا نمی‌آید، هوا به شدت سرد است و مقدار بارندگی هم در این نواحی به اندازه‌ای کم است که آن‌ها را بیابان‌های سرد (قطبی) می‌نامند. [۹]

همچنین نگاه کنید به



اقلیم  
شب و روز  
طول و عرض جغرافیایی

قطب‌های مغناطیسی حرکت می‌کنند و ممکن است در هر روز، تا ۸۰ کیلومتر از محل معمول خود فاصله بگیرند. در طول سال هم مقدار جابه‌جایی قطب‌ها در حدود ۱۵ کیلومتر است. اگر کسی بخواهد در استفاده از قطب‌نما دقیق باشد، باید این تغییرات را هم در نظر بگیرد.



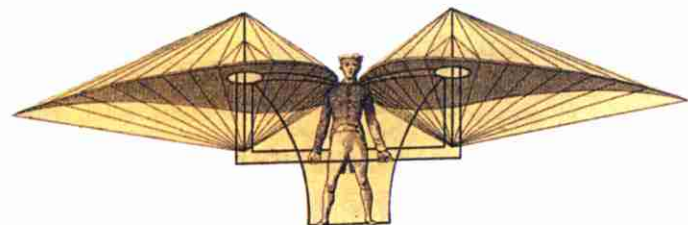


### تاریخچه

بیش تر کوشش‌های اولیه برای پرواز کردن مثل پرنده‌ها پیامدهای غم‌انگیزی داشت. از دهه ۱۸۹۰ م [دهه ۱۲۷۰ هـ. ش.] بود که هوانورد پیشگام آلمانی، اوتو لیلینتال (۱۸۹۶-۱۸۴۸ م) [۱۲۷۵-۱۲۲۷ هـ. ش.]، که اکنون «پدر» کایت‌سواری خوانده می‌شود، کایت‌هایی با بال ثابت ساخت و با موفقیت آن‌ها را آزمایش کرد. لیلینتال در حدود ۲۰۰۰ پرواز کوتاه در دامنه تپه‌های سراسیب انجام داد تا اینکه در سقوط از ارتفاع تقریباً ۳۰ متری کشته شد.

پس از اختراع هواپیماهای موتوردار در ۱۹۰۳ م [۱۲۸۲ هـ. ش.]، کایت‌سواری تا حدود زیادی به دست فراموشی سپرده شد. سپس در دهه ۱۹۶۰ م [دهه ۱۳۴۰ هـ. ش.]، دکتر فرانسیس روگالو، دانشمند سازمان فضایی آمریکا (ناسا)، که آزمایش‌هایی با بال‌های پارچه‌ای انجام می‌داد تا جایگزین چترهای نجات فضاپیماها شود، جان تازه‌ای به کایت‌سواری بخشید.

همزمان با این آزمایش‌ها، آب‌اسکی‌بازهای استرالیا کایت‌های سرنشین‌داری را امتحان می‌کردند که به پشت قایق‌های موتوری آن‌ها بسته می‌شد. هنگامی که نشیمن گاه تاب مانند کایت‌های آنان با بال کایت روگالو درآمیخت، کایت‌سواری زاده شد. ۱۵



### کایت

کایت‌ها هواپیماهای بی‌موتور تاشو هستند با بال‌هایی از جنس پارچه. بیش‌تر آن‌ها یک سرنشین دارند، یعنی همان کایت‌سوار، که به کمک تسمه‌های مخصوصی به زیر کایت آویزان می‌شود. کایت‌سوار با هل دادن و کشیدن یک میله کنترل، که بخشی از یک قاب سه‌گوش است، کایت را هدایت می‌کند. این کار باعث جابه‌جایی گرانگه (مرکز ثقل) کایت و تغییر زاویه بال‌ها می‌شود. به این ترتیب کایت‌سوار می‌تواند با کایت بالا برود، شیرجه بزند و بچرخد.

کایت‌سوارها با دودیدن بر خلاف جهت باد بر روی یک تپه یا پرتگاه، که جریان رو به بالای هوا به آن‌ها کمک می‌کند تا در آسمان اوج بگیرند، کایت را به پرواز درمی‌آورند. برای افزایش سرعت یا شیرجه رفتن، وزن‌شان را به طرف میله کنترل می‌دهند، برای کاستن سرعت وزن‌شان را به عقب می‌دهند، و برای چرخیدن به راست یا چپ خود را به آن‌سو می‌چرخانند.

### ورزش کایت‌سواری

بیش‌تر مردم کایت‌سواری را فعالیتی لذت‌بخش و هیجانی‌انگیز در فضای آزاد می‌دانند.



◀ سواری با چتر نجات هم مثل کایت‌سواری شیوه لذت‌بخشی برای پرواز کردن در ساده‌ترین شکل آن است.

کایت‌ها آن‌قدر سبک هستند که یک نفر به تنهایی می‌تواند آن‌ها را بلند کند و آن‌قدر کوچک‌اند که وقتی تا شوند می‌توان آن‌ها را روی باربند اتومبیل حمل کرد. اما کایت‌سواری به یک ورزش قهرمانی هم تبدیل شده است.

در نقاط کوهستانی مناسب، مسابقه‌های کایت‌سواری برگزار می‌شود. در فصل تابستان، پیست‌های اسکی غالباً محل مناسبی برای این‌گونه رقابت‌ها هستند. در یکی از مسابقه‌های معروف، کایت‌سوارها در مسیری به دور نقاط مخصوص نشانه‌گذاری شده پرواز می‌کنند. در مسابقه‌های صحرایی، رقابت‌کنندگان به چندین نقطه دور از یکدیگر پرواز می‌کنند.



همچنین نگاه کنید به

پرواز  
گلایدر  
هواپیما

به کایت‌های موتوردار هواپیمای فوق سبک می‌گویند. این هواپیماها موتور کوچکی دارند و خلبان در موقعیت نشسته راحتی قرار می‌گیرد.

در سال ۱۹۸۵ م (۱۳۶۴ هـ. ش.) کری تیودور (ایالات متحده) در کالیفرنیا تا ارتفاع ۲۳۴۳ متری پرواز کرد و رکورد ارتفاع پرواز را از خود به جای گذاشت.

کایت‌سوارهای بریتانیایی در یک روز واحد در سال ۱۹۸۳ م (۱۳۶۲ هـ. ش.) رکوردهای رسمی طی مسافت در رشته‌های زنان و مردان را برجا گذاشتند و در فاصله نقطه‌ای میان کالیفرنیا و نوادا در ایالات متحده آمریکا پرواز کردند. جان پنداری مسافت ۳۰۰ کیلومتر و ۶۰۰ متر را طی کرد و جودی لندن مسافت ۲۳۳ کیلومتر و ۹۰۰ متر را پشت سر گذاشت. بعدها هردوی آن‌ها عناوین قهرمانی جهان را هم به دست آوردند.



## کرم‌های خاکی

بدن دراز کرم‌های خاکی از حلقه‌ها یا بندهای متوالی و شبیه هم تشکیل می‌شود. در سر کرم خاکی مغز و دهانی با آرواره‌های کوچک وجود دارد. این کرم‌ها، چنان‌که نامشان نشان می‌دهد، در خاک زندگی می‌کنند. این جانوران، خاک را وارد لوله گوارشی خود می‌کنند تا از ذرات غذایی موجود در آن استفاده کنند. بعضی از این کرم‌ها، برگ‌ها را نیز به درون سوراخ‌هایی می‌کشاند که در خاک پدید می‌آورند. با این فعالیت، خاک تقویت و تهویه می‌شود. کرم‌های خاکی، سالانه مقدار زیادی خاک را زیر و رو می‌کنند. این مقدار، در یک جریب زمین چراگاه به حدود ۳۶ تن می‌رسد.

بزرگ‌ترین نوعی کرم خاکی آفریقایی، به طول بیش از ۶ متر کوچک‌ترین به طول کم‌تر از یک میلی‌متر شاخه کرم‌های حلقوی رده کم‌تاران تعداد گونه‌ها بیش از ۲۵۰۰

نزدیک‌ترین خویشاوندان کرم خاکی، زالو و نوعی کرم دریایی به نام نرئیس است.

همچنین نگاه کنید به

بی‌مهرگان  
خاک  
کرم‌ها

با آن‌که مغز کرم خاکی کوچک است، این جانور می‌تواند غذای خود را انتخاب کند. در یک تحقیق آزمایشگاهی نشان داده شد که کرم‌ها شکلات را بیش‌تر از غذاهای دیگر دوست دارند. کرم‌های خاکی، نرماده‌اند، اما در هنگام تولیدمثل، دو کرم به هم می‌چسبند و هر یک دیگری را بارور می‌کند. هر کرم پیله‌هایی تولید می‌کند که در هر یک تا حدود ۲۰ تخم یافت می‌شود. <sup>۲</sup>

◀ یک کرم خاکی در حال کشاندن برگ‌های خشک به داخل سوراخ خود. این برگ‌ها بعداً می‌پوسند و غذای کرم را تشکیل می‌دهند.



## گرده افشانی

گرده افشانی یعنی انتقال دانه‌های گرده یک گیاه گل‌دار یا مخروط‌دار به روی گل دیگر. دانه‌های گرده در پرچم‌های گل تولید می‌شوند و ذرات غبارمانندی هستند که یاخته‌های جنسی نر را دربرگرفته‌اند. وقتی که این دانه‌ها به گل دیگری از همان نوع برسند، به کلاله مادگی آن گل می‌چسبند. پس از آن، لوله باریکی از دانه گرده رشد می‌کند که از کلاله و کاسه مادگی عبور می‌کند و به تخمدان می‌رسد که اندام ماده گل است. در آنجا، یاخته‌های جنسی نر و ماده با هم ترکیب می‌شوند. به این فرایند لقاح می‌گویند و پس از آن دانه در درون تخمدان شروع به تشکیل می‌کند. دانه‌های گرده، به چندین شکل ممکن است بین دو گل منتقل شوند. بعضی از گل‌ها، حشرات، پرندگان یا خفاش‌ها را به‌سوی خود جلب می‌کنند.

بعضی از مردم نسبت به دانه‌های گرده حساسیت دارند و دچار ناراحتی تنفسی، و آب‌ریزش از بینی و چشم می‌شوند. باد دانه‌های گرده را تا مسافت‌های بسیار دور حمل می‌کند. به‌طوری که گاه مردم وسط اقیانوس هم به تب یونجه مبتلا می‌شوند.

## گرم شدن جو زمین

اندازه‌گیری دمای هوا در طول ۱۰۰ سال گذشته نشان می‌دهد که در این مدت، میانگین دمای هوا ۰/۵ درجه سلسیوس بالاتر رفته است. این گونه افزایش دما را گرم شدن جو زمین می‌نامند. در نتیجه این پدیده قسمتی از یخچال‌های قطبی ذوب شده و سطح آب اقیانوس‌ها ۱۵ سانتی‌متر بالا آمده است. این مقدار بالا رفتن دما و سطح آب اقیانوس ممکن است ناچیز به نظر برسد، اما احتمال می‌رود که این فرایند همچنان ادامه داشته باشد. در نتیجه بعضی از مناطق ساحلی کم‌ارتفاع در آینده به زیر آب فرو رود، خشک‌سالی‌هایی بروز کند و با تغییر مسیر جریان‌های دریایی،

همچنین نگاه کنید به

اثر گلخانه‌ای  
جو  
عصرهای یخبندان  
کربن

و این جانوران کار گرده افشانی را انجام می‌دهند. حشره‌ای ممکن است برای تغذیه از دانه گرده (که سرشار از مواد غذایی است)، یا شهد گل که ماده‌ای شیرین است و گل آن را به‌منظور جلب حشرات ترشح می‌کند، روی گل بنشیند. در این بین، تعدادی دانه گرده هم به پاها یا بدن حشره می‌چسبند و همراه آن به گل دیگر برده می‌شود. بعضی از گل‌ها هم دانه‌های گرده خود را به تعداد زیاد در هوا پخش می‌کنند و باد آن‌ها را به نقاط دیگر می‌برد. البته، در این میان، بیش‌تر دانه‌های گرده به اطراف پراکنده می‌شوند و به گل‌های دیگر نمی‌رسند. اما مزیت این روش آن است که ممکن است دانه‌های گرده را باد به گل‌های دور دست هم برساند. چند دانه گرده برای بارور کردن یک گل کافی است. <sup>۲</sup>

همچنین نگاه کنید به

دانه  
درخت  
گل  
گیاهان  
گیاهان گل‌دار  
مخروطیان

بنا به پیش‌بینی دانشمندان، در قرن بیست و یکم دی‌اکسیدکربن در جو زمین دو برابر خواهد شد. در نتیجه دمای میانگین زمین بین ۱ تا ۳/۵ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد.

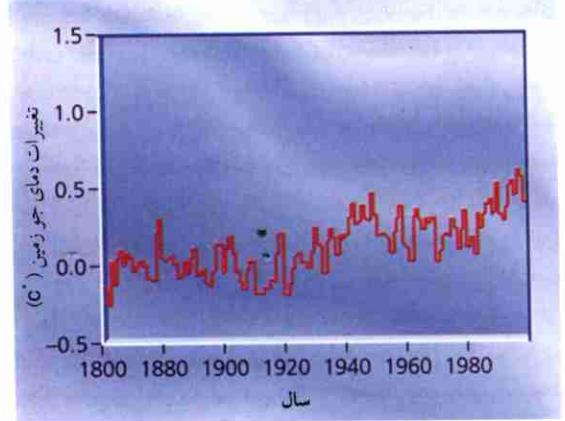
تغییرات آب و هوایی رخ دهد. این وقایع برای بعضی از کشورها مفید و برای برخی دیگر فاجعه‌آمیز است. اگر آهنگ بالا رفتن دمای هوا در حد فعلی باقی بماند، در سال ۲۰۳۰ م [۱۴۱۹ ه. ش.]، سطح آب اقیانوس‌ها یک متر بالاتر خواهد رفت. در نتیجه، تنها در کشور بنگلادش، ۱۵ میلیون نفر بی‌خانمان می‌شوند، یک‌ششم مزارع مصر به زیر آب فرو می‌رود، قسمت‌های وسیعی از لندن را آب فرا می‌گیرد و شهر ونیز در ایتالیا نابود می‌شود.

کرة زمین، به‌سبب تغییرات تدریجی که در مقدار انحراف محور و مدار گردش آن به دور خورشید



طبق پیش بینی های اخیر در مورد اثر گرم شدن جو زمین بر آب و هوای جزیره بریتانیا، این جزیره به دو بخش جنوبی و شمالی تقسیم می شود. بخش جنوبی داغ و خشک و بخش شمالی گرم و مرطوب خواهد شد. در جنوب، به سبب خشک سالی، شیوه کشاورزی تغییر می کند و در زمین های باتلاقی ناحیه کمبریج می توان برنج کاشت. به طور کلی اثر این پدیده بر محیط زیست بسیار چشمگیر خواهد بود. در اسکاتلند، گونه هایی از جانوران مانند سیاه خروس و خرگوش کوهی نابود خواهند شد.

صورت می گیرد، دارای چرخه های طبیعی دماست. به همین سبب عصرهای یخبندان صدهزارساله و دوره های بین یخبندان ده تا بیست هزارساله در آن پیش می آید. هم اکنون، یکی از این دوره های بین یخبندان و گرم زمین رو به پایان است اما دانشمندان عقیده دارند که گرم شدن هوای زمین در طول قرن بیستم طبیعی نیست، بلکه نتیجه فعالیت های انسان است. در کنفرانس سال ۱۹۹۵م [۱۳۷۴ ه. ش.] سازمان ملل با موضوع گرم شدن جهانی هوا، معلوم شد که این پدیده ناشی از اثر گلخانه ای است. با افزایش مقدار دی اکسید کربن و گازهای دیگر حاصل از مصرف سوخت های فسیلی و فعالیت های صنعتی، جو زمین مقدار بیش تری از گرمای خورشید را جذب می کند. وقتی در سال ۱۹۹۵م، طبق پیش بینی سال ۱۹۷۸م [۱۳۵۷ ه. ش.] دانشمندان و در نتیجه اثر گلخانه ای، قسمت بزرگی از یخ های قطب جنوب شکسته شد، این نکته به اثبات رسید. ۴



▲ این نمودار، میانگین دمای جو را از سال ۱۸۰۰ م [۱۱۷۹ ه. ش.] به بعد نشان می دهد. با آن که مقادیر واقعی تغییرات زیادی دارند، بالا رفتن تدریجی میانگین دمای هوا کاملاً مشخص است.

## موتور الکتریکی

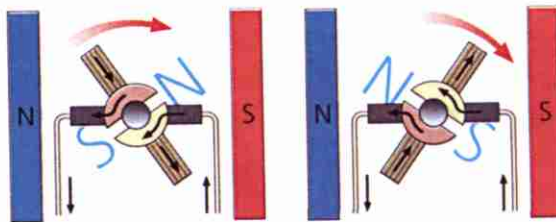
موتور [در زبان انگلیسی] در اصل به معنای «حرکت کننده» است، بنابراین از این اسم می توان برای هر دستگاهی که چیزی را با خودش حرکت دهد استفاده کرد. اما وقتی مردم از موتور حرف می زنند معمولاً منظورشان موتور الکتریکی یا الکتروموتور است. در بسیاری از دستگاه هایی که هر روزه استفاده می کنیم، مثل جاروبرقی، مخلوط کن، ماشین لباسشویی، و ماشین چمن زنی، از موتور الکتریکی استفاده می شود.

موتور الکتریکی ساده سیم پیچی دارد که بین قطب های یک آهنربا می چرخد. وقتی از این سیم پیچ جریان برق می گذرد، سیم پیچ به آهنربا تبدیل می شود و قطب هایی در آن ایجاد می شود که قطب های همان آهنربا آن ها را می راند (دفع می کند): قطب شمال آهنربا قطب شمال پیچک را می راند و قطب جنوب آهنربا قطب جنوب پیچک را می راند. در نتیجه پیچک شروع به گردش می کند تا قطب های ربابنده (جذب کننده) در مقابل هم قرار گیرند. در این نقطه وسیله ای به نام جابه جاگر جهت جریان را عوض می کند. این کار باعث معکوس شدن قطب های پیچک می شود و در نتیجه پیچک نیم دور دیگر می گردد. این چرخه به طور پیوسته تکرار می شود و موتور همچنان می گردد.

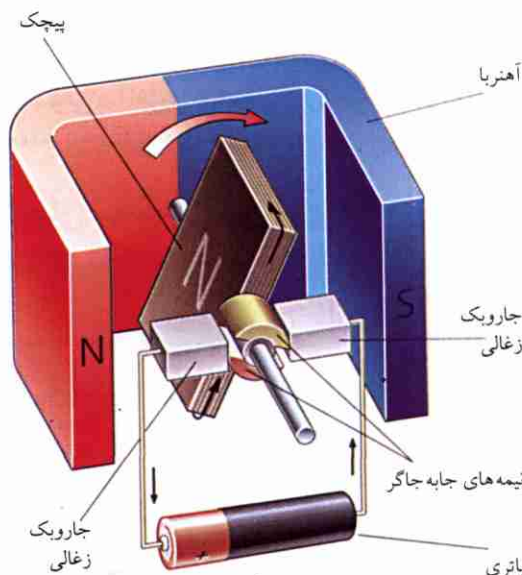
در موتورهای واقعی برای اینکه حرکت یکنواخت باشد چندین پیچک در زاویه های مختلف می گذارند و جابه جاگر به چندین قسمت تقسیم می شود تا جریان را برای هر یک از پیچک ها معکوس کند. برای اینکه موتور با قدرت بیش تری بچرخد به جای آهنربای دائمی معمولی از آهنربای برقی قوی استفاده می شود.

بعضی موتورها براساس اصل کاملاً متفاوتی کار می کنند. در این موتورها از جریان متناوب (AC) گذرنده از یک یا چند آهنربای برقی برای ایجاد میدان الکتریکی گردان استفاده می شود. گردش میدان، یک استوانه را نیز همراه خودش می گرداند. ۵

▶ پیچک بین قطب های (S, N) آهنربا می گردد تا قطب های خودش، مجاور قطب های مخالف آهنربا قرار گیرند. در این نقطه جابه جاگر جهت جریان گذرنده از پیچک را معکوس می کند و امکان می دهد پیچک نیم دور دیگر بگردد.



▶ در موتور الکتریکی ساده، جریان برق پیچک را آهنربا می کند و قطب های مغناطیسی به وجود می آورد؛ نیرویی که قطب های آهنربا به دو طرف وارد می کنند، این قطب های مغناطیسی را می گردانند.



همچنین نگاه کنید به



آهنربا  
الکتریسته

## موش های قطبی

جمعیت جانوران صیاد هم زیاد می شود، اما سرنوشت خود موش های قطبی مطلوب نیست. آن ها، علف های زیستگاه خود را می خورند و چون جانورانی ستیزه جو هستند، از همسایه های خود دور می شوند و مهاجرتی بزرگ را آغاز می کنند. در بین راه از رودها و دریاچه ها می گذرند و حتی به شهرهای بین راه هجوم می برند. سرانجام، به دریا می رسند و می خواهند با شنا کردن، از آنجا هم بگذرند. در نتیجه، تعداد زیادی از آن ها غرق می شوند. در گذشته، معروف بود که موش های قطبی دست به خودکشی دسته جمعی می زنند البته این گفته واقعیت ندارد. هدف اصلی آن ها از مهاجرت، یافتن محلی مناسب برای زندگی است. در این میان، موش های باقی مانده در محل اول، دوباره زاد و ولد می کنند و جمعیت موش های سال بعد از آن ها پدید می آید. در این هنگام، تعداد صیادان موش قطبی هم کاهش می یابد، اما چند سال بعد، دوباره همین وقایع تکرار می شود و سال موش قطبی دیگری پیش می آید. <sup>۴</sup>

موش های قطبی چونندگان کوچکی با صورت پهن و چشم های کوچک اند. گوش ها و دم آن ها نیز به اندازه ای کوچک است که در میان خز انبوهشان پنهان می شود. این جانوران، باید بتوانند خود را گرم نگه دارند، زیرا در جاهای بسیار سرد، با آب و هوای نامساعد زندگی می کنند. باین حال، موش های قطبی زمستان خواب نیستند. در فصل سرما، حتی در زیر پوشش یک متری برف هم، به فعالیت ادامه می دهند. موش های قطبی صاحب ۶ بچه یا بیش تر می شوند. نخستین بچه را قبل از آب شدن برف ها به دنیا می آورند. سه هفته بعد بچه دوم به دنیا می آید و تا اوایل تابستان بقیه بچه ها به تدریج متولد می شوند. موش های قطبی غذای اصلی بیش تر جانوران صیاد منطقه قطبی، مانند جغد برفی، روباه قطبی و حتی خرس و گرگ را تشکیل می دهند.

بنا به دلایل نامعلوم، هر چهار سال یک بار، که به «سال موش قطبی» معروف است، تعداد بچه ها بسیار زیاد می شود. در این هنگام،

پراکندگی توندراهای امریکای شمالی، اروپا و آسیا  
اندازه طول سر و بدن تا ۱۵ سانتی متر؛ طول دم تا ۷/۵ سانتی متر  
وزن ۳۰ تا ۱۱۲ گرم  
تعداد بچه تا ۱۳ بچه در یک زایمان.  
حداقل سه بار زایمان در سال  
طول عمر تا ۲ سال  
زیرشاخه مهره داران  
رده پستان داران  
راسته چونندگان  
تیره موش ها  
تعداد گونه ها ۱۰

همچنین نگاه کنید به

پستان داران  
چونندگان

## مهندسی ژنتیک

است، به دقت در درون یاخته زنده نهاده می شود. این یاخته زنده معمولاً موجود زنده ذره بینی (میکروارگانیزم) مانند باکتری یا مخمر است. بعد یاخته شروع به ساختن ماده می کند. این موجود زنده تغییر یافته را می توان رشد داد و به تعداد میلیون ها رساند. مجموعه های پر شمار این موجودات می توانند انسولین یا مواد مفید دیگر را بسازند.

### کاربردهای مهندسی ژنتیک

دانشمندان با استفاده از موجودات زنده ذره بینی تغییر یافته توانسته اند واکسن ها و هورمون هایی مانند انسولین و هورمون رشد را بسازند. ماده خاصی به نام اینترفرون نیز ساخته اند که بر ضد بیماری های ویروسی می جنگد. همچنین توانسته اند گیاهانی پرورش دهند که در برابر برخی آفات گیاهی مقاوم باشند. انواع جدیدی از موش و گوسفند هم به وجود آورده اند.

به عقیده دانشمندان، مهندسی ژنتیک در آینده خواهد توانست برخی از بیماری های دردناک و خطرناک را، که ناشی از ژن های معیوب هستند، درمان کند. اما عده ای نگران اند که این گونه کاربرد مهندسی ژنتیک ممکن است عواقب بدی داشته باشد. این عده دوست ندارند که روزگاری برسد که کودکان را چنان طراحی کنند که ویژگی های معینی در آن ها به وجود بیاید. <sup>۱۶</sup>

مهندسی ژنتیک فنی است که در تغییر مواد ژنتیک یاخته های زنده به کار می رود تا این یاخته ها موادی مفید به وجود آورند. هر یاخته زنده مانند یک کارخانه شیمیایی کوچک است. در هر زمان در یاخته هزاران واکنش شیمیایی روی می دهد: واکنش هایی برای تولید انرژی، برای ساختن بخش های جدید یاخته یا ترمیم قسمت های موجود در آن. کار این کارخانه های شیمیایی کوچک را دی. ان. ا. ماده ای در درون هسته یاخته، تنظیم می کند.

بسیاری از موادی که یاخته ها می سازند برای افراد مفید است. مثلاً برخی از یاخته های دستگاه گوارش هورمون انسولین را می سازند که در درمان مبتلایان به مرض قند به کار می رود. گلبول های سفید خون بسیاری از پادتن ها را تولید می کنند که هر کدام برای دفاع بدن در برابر بیماری خاصی مفید است. اما این مواد همگی در درون تن موجود زنده، به مقادیر بسیار ناچیز، ساخته می شوند. مهندسی ژنتیک تغییر مصنوعی در یاخته ها به وجود می آورد تا بتوانند این مواد مفید را به مقادیر زیاد بسازند.

### روش های مهندسی ژنتیک

برای ساخت یاخته های تغییر یافته، تکه هایی از دی. ان. ا که حاوی دستورهای ساختن ماده مفید، مثل انسولین یا پادتن خاص

تکه هایی از دی. ان. ا که حاوی دستورهای ژن خاص هستند از مواد ژنتیک یاخته های زنده بیرون کشیده می شوند. این کار با استفاده از مواد مخصوصی به نام آنزیم انجام می شود. تکه های دیگر دی. ان. ا را از شکافتن یاخته های خاصی در آزمایشگاه به دست می آورند. دی. ان. ا جدید گاه به کمک پلاسمید به یاخته های موجودات زنده ذره بینی (میکروارگانیزم ها) افزوده می شود. پلاسمیدها حلقه های ریزی هستند که به صورت طبیعی در برخی از موجودات زنده ذره بینی وجود دارند. در جانوران درشت دی. ان. ا اغلب مستقیماً به داخل یاخته تازه جانور تزریق می شود. برای این کار لوله هایی به کار می برند که سر آن ها بسیار نازک و مانند سوزن است. <sup>۱۷</sup>

همچنین نگاه کنید به

بیوتکنولوژی  
دی. ان. ا  
ژنتیک  
وراثت  
یاخته

## میگوها

سنگین وزن خود خرچنگ ها، پوسته (اسکلت خارجی) سبکی دارند. ممکن است گیره هایی هم روی اولین جفت پاها ی آن ها باشد، اما قدرت این گیره ها برای خرد کردن و پاره کردن کافی نیست. چشم های میگوها روی پایه واقع شده و بر روی سر خود

میگوها از خویشاوندان خرچنگ ها و خرچنگ های دریایی هستند. بیش تر این سخت پوستان، در آب های ساحلی دریا زندگی می کنند. معمولاً بدن آن ها در جهت پهلوها پهن و دوکی شکل است تا بتوانند به خوبی شنا کنند. میگوها برخلاف خویشاوندان

همچنین نگاه کنید به

خرچنگ ها  
خرچنگ های دریایی  
سخت پوستان



پراکندگی همه جای جهان  
اندازه ۵ سانتی‌متر  
شاخه بندپایان  
رده سخت‌پوستان  
راسته ده‌پایان



► نوعی میگو، بدن شفاف دارد، به‌طوری که تشخیص آن در آب‌های کم‌عمق برکه‌هایی که بستر سنگی دارند بسیار مشکل است.

میگوها خویشاوندان زیادی دارند که غالباً به همین نام عمومی میگو خوانده می‌شوند، درحالی‌که واقعاً میگو نیستند. میگوهای واقعی، ۵ جفت پا در قسمت جلو بدن خود دارند.

دو شاخک حساس برای حس کردن بوها و تشخیص شکل اشیاء دارند. بیش‌تر این جانوران مردارخوارند و بقایا و اجساد موجودات دریایی را می‌خورند.

گونه‌ای از میگوها در مناطق سنگی زندگی می‌کنند و برخلاف خویشاوندان دیگرشان، گیره‌های بزرگی دارند. وقتی شکار مناسبی، مانند ماهی کوچک، به آن‌ها نزدیک شود، گیره‌ها را به هم می‌کوبند و با این کار چنان صدای شدیدی ایجاد می‌کنند که شکار گیج می‌شود و به دام می‌افتد.

بعضی از اقسام میگوها، انگل‌های روی بدن ماهی‌ها را پاک می‌کنند. برخی هم همین کار را برای جانوران دیگر انجام می‌دهند و عملاً روی بدن آن‌ها به‌سر می‌برند. شقایق‌های دریایی، مرجان‌های شاخی و نوعی توتیای سمی از جمله جانورانی هستند که میگوها با آن‌ها همزیست می‌شوند.

## میمون‌های ماداگاسکار

میمون‌های ماداگاسکار جانورانی هستند که فقط در جزیره ماداگاسکار واقع در شرق آفریقا زندگی می‌کنند. این جانوران، در نگاه اول، به میمون معمولی شبیه‌اند، زیرا چشم‌های آن‌ها در جلو سر قرار دارد، و با انگشتان دست و پا می‌توانند شاخه درختان را بگیرند. اما با نگاهی دقیق‌تر، تفاوت‌های زیادی میان این دو نوع جانور دیده می‌شود. چشم بیش‌تر میمون‌های ماداگاسکار درشت و گرد است و پوزه آن‌ها بیش‌تر به پوزه سگ و گربه شبیه است تا به میمون معمولی. میمون‌های ماداگاسکار خز نرم و لطیف و دمی بلند دارند.

## زندگی خانوادگی

بیش‌تر میمون‌های ماداگاسکار در خانواده‌ای زندگی می‌کنند که تا ۱۰ عضو دارد. در میان این جانوران، چنان‌که در بعضی از میمون‌ها دیده می‌شود، سلسله‌مراتب مشخصی وجود ندارد که در آن، یک جانور برتر از بقیه باشد، اما در بیش‌تر موارد، ماده‌ها بر نرها تسلط دارند. در مجموع، میمون‌های ماداگاسکار جانوران آرامی هستند و فقط با سروصدا کردن و حرکت‌های بدن، از قلمرو خود دفاع می‌کنند و در موارد نادر به دشمن حمله می‌برند. میمون ماداگاسکار دم‌حلقه‌ای، دمش را روی پای جلو که محتوی غده‌هایی با بوی تند است می‌کشانند و آن‌گاه، با تکان دادن دم، آن بو را در فضای اطراف پخش می‌کند. جنس ماده، در ابتدای فصل باران، یعنی اواخر تابستان، یک بچه به دنیا می‌آورد. در ابتدا، نوزاد خود را به خز زیر شکم مادر می‌چسباند، اما چندی بعد، قوی‌تر می‌شود و می‌تواند بر پشت مادر سوار شود. بچه‌ها تقریباً بعد از دو سال بالغ می‌شوند.

## غذا

میمون‌های ماداگاسکار برگ‌ها و میوه‌های مختلفی را می‌خورند. زمان اصلی غذا خوردن آن‌ها هم سپیده‌دم و هنگام غروب آفتاب است، اما ممکن است در طول روز هم فعال باشند. نوعی از این جانور

همچنین نگاه کنید به



پستان‌داران  
نخستیان

پراکندگی ماداگاسکار و برخی از جزایر مجاور آن  
بزرگ‌ترین ایندیری، که طول بدنش تا ۹۶ سانتی‌متر و وزنش تا ۱۰ کیلوگرم می‌رسد.  
کوچک‌ترین میمون موشی، که طول بدنش از سر تا دم به ۱۵ سانتی‌متر و وزنش تا ۱۰۰ گرم می‌رسد.  
تعداد بچه یک و گاهی دو  
طول عمر در طبیعت نامعلوم و در باغ وحش در بیش‌تر گونه‌ها بین ۱۸ تا ۳۹ سال  
زیرشاخه مهره‌داران  
رده پستان‌داران  
راسته نخستیان  
تعداد گونه‌ها ۲۵

شگفت‌آور، «آی‌آی» نام دارد. این جانور، روزها در لانه بزرگی که روی درخت می‌سازد، می‌ماند و شب‌ها، به میان شاخه‌ها می‌رود تا نوزاد سوسک‌ها و حشرات چوب‌خوار دیگر را شکار کند. آی‌آی، با دندان‌های نیش قوی، تونل‌هایی را که این حشرات ساخته‌اند، خراب می‌کند؛ سپس با انگشت دراز و باریک وسطی، مانند قلاب، طعمه را از مخفی‌گاه بیرون می‌کشد.

## خطر انقراض

همه گونه‌های میمون ماداگاسکار در خطر انقراض‌اند. جنگل‌های محل زندگی آن‌ها را از بین برده و خود آن‌ها را به‌عنوان غذا شکار کرده‌اند. امروزه، زیستگاه‌های حفاظت‌شده ویژه‌ای برای میمون‌های ماداگاسکار در نظر گرفته شده است، اما برخی از گونه‌های میمون ماداگاسکار چنان کمیاب‌اند که نگهداری از آن‌ها در باغ وحش و زادوولد در آنجا، تنها راه حفظ نسل این گونه محسوب می‌شود.

## خویشاوندان میمون ماداگاسکار

با آن‌که میمون‌های ماداگاسکار فقط در ماداگاسکار و بعضی از جزایر اطراف زندگی می‌کنند، بعضی از خویشاوندان نزدیک آن‌ها را در آفریقا و مناطق گرم آسیا هم می‌توان یافت. ۴



▼ یک گروه خانوادگی از میمون‌های ماداگاسکار دم‌حلقه‌ای.



## نیتروژن

گیاهان تغذیه کرده بودند. گیاهان نیتروژن مورد نیازشان را از ترکیبات نیتروژنی خاک می گیرند. آن ها این ترکیبات را از راه ریشه خود جذب می کنند. ترکیبات نیتروژنی موجود در خاک، از تجزیه باقی مانده لاشه جانوران و گیاهان خشک و همچنین کودهای افزوده شده به خاک ایجاد می شوند. کشاورزان اغلب با استفاده از کودهایی که ترکیبات نیتروژنی دارند، به رشد محصولات کشاورزی کمک می کنند. بدون نیتروژن، برگ گیاهان زرد می شود و گیاهان به خوبی رشد نمی کنند.

گیاهان مقداری از نیتروژن مورد نیازشان را هم از هوا می گیرند. باکتری های موجود در ریشه برخی از گیاهان می توانند نیتروژن هوا را به ترکیبات نیتروژنی تبدیل کنند. آذرخش هم چنین کاری می کند. هنگام رعد و برق، گرمای برق باعث تشکیل ترکیبات نیتروژنی می شود که با حل شدن در قطره های باران، به درون خاک نفوذ می کنند.

هنگامی که باقی مانده گیاهان خشک شده یا لاشه جانوران تجزیه می شود، گاز نیتروژن تشکیل می شود و به هوا بازمی گردد. به این ترتیب، نیتروژن چرخه ای را می گذراند که طی آن پیوسته از هوا به گیاهان و جانوران می رسد و باز برمی گردد، تا حیات به همین شکل حفظ شود. A

نیتروژن خالص گازی است که در حدود چهارپنجم حجم هوا را تشکیل می دهد. این گاز را می توان با سرد کردن هوا تا حدی که به مایع تبدیل شود، از هوا جدا کرد. نیتروژن گازی است که با مواد دیگر به سادگی واکنش انجام نمی دهد. به همین دلیل در بسته های مواد غذایی اغلب از گاز نیتروژن استفاده می کنند تا مواد غذایی را تازه نگه دارد و از فساد آن ها جلوگیری کند.

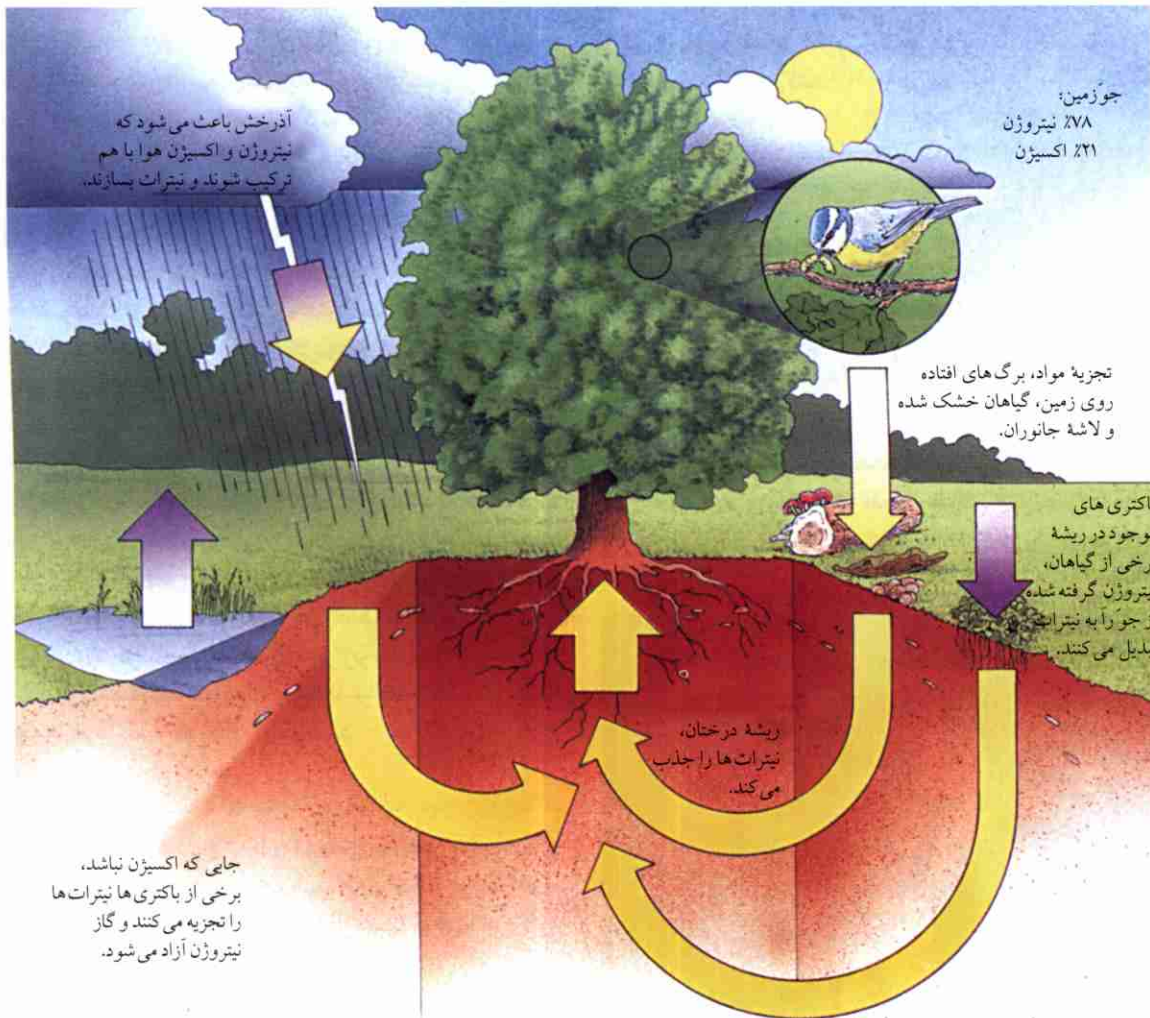
نیتروژن هم مثل کربن و اکسیژن، عنصری شیمیایی است که با این دو عنصر، و عناصر دیگر ترکیب می شود و ترکیبات نیتروژنی پدید می آورد. در هر موجود زنده ای ترکیبات نیتروژنی وجود دارد. برخی از این ترکیبات، به ویژه آمینواسیدها و پروتئین ها از ضروریات حیات هستند.

## چرخه نیتروژن

اگرچه انسان ها و جانوران به طور پیوسته نیتروژن تنفس می کنند، اما نیتروژن مورد نیاز بدن آن ها از راه دیگری، که بخشی از گردش نیتروژن موسوم به چرخه نیتروژن است، تأمین می شود. این نیتروژن در غذایی که انسان ها و جانوران می خورند به صورت ترکیبات نیتروژنی وجود دارد. این ترکیبات در گیاهان موجودند، و انسان ها و جانوران این گیاهان را می خورند، یا جانوران دیگری را می خورند که از این

نیتروژن در دمای ۱۹۶- درجه سلسیوس به مایع تبدیل می شود. این مایع بسیار سرد را برای تولید دماهای پایین، به عنوان مثال، برای انجماد سریع مواد غذایی به منظور نگهداری آن ها، به کار می برند. نیتروژن می تواند مشکلات بزرگی را برای غواصان ایجاد کند. در غواصی های عمیق یا طولانی مدت، افزایش فشار هوا در شش غواص باعث حل شدن نیتروژن در خون او می شود. اگر غواص به سرعت به سطح آب بازگردد، نیتروژن به صورت حباب از خون خارج می شود و غواص دچار وضعیت دردناک و خطرناکی می شود. برای رعایت ایمنی، غواصان بایستی به اعماق خیلی زیاد نروند، یا مدت زیادی غواصی نکنند، و یا این که به آرامی به سطح آب بازگردند.

## چرخه نیتروژن



استفاده از کود شیمیایی باعث می شود که مقدار زیادی ترکیبات نیتروژنی به نام نیترات در خاک به وجود آید. آب باران این نیترات ها را می شوید و به رودخانه ها و دریاها می برد. وجود مقدار زیادی نیترات در آب نوشیدنی ممکن است باعث بیماری شود. در دریاها، نیترات باعث رشد سریع جلبک ها و سایر گیاهان دریایی می شود و این اتفاق، تأثیر بدی در ماهیگیری می گذارد.

همچنین نگاه کنید به

اکسیژن  
پروتئین ها  
کود  
گازها  
هوا



## نیروگاه

وقتی کتری برقی، رادیو یا وسایل برقی دیگر را به پریز می‌زنید، برق از نیروگاه برق که ممکن است صدها کیلومتر دورتر باشد وارد دستگاه شما می‌شود. نیروگاه‌های بزرگ می‌توانند برای بیش از یک میلیون خانه برق تولید کنند.

در نیروگاه‌ها، برق در مولدها (ژنراتورها) خیلی بزرگ تولید می‌شود. برای تولید برق باید این مولدها گردانده شود. معمولاً توربین‌ها (چرخ‌های پره‌دار) این مولدها را می‌گردانند و خود توربین‌ها را فواره‌های بخار تولید شده در دیگ بخار می‌گردانند. توربین‌ها را

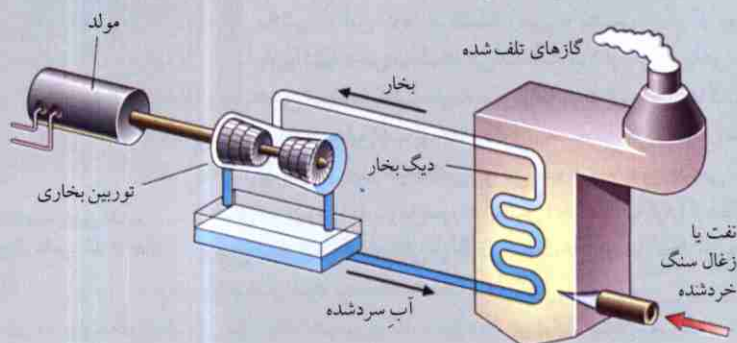
می‌توان با جریان آب، باد یا گازی که با فشار از موتور جت بیرون می‌آید نیز گرداند. نیروگاه برق سه نوع اصلی دارد: نیروگاه زغال سنگی یا نفتی، نیروگاه هسته‌ای و نیروگاه گازی سیکل ترکیبی. از بین این‌ها، نیروگاه‌های زغال سنگی یا نفتی از همه رایج‌ترند.

### گرمای تلف‌شده

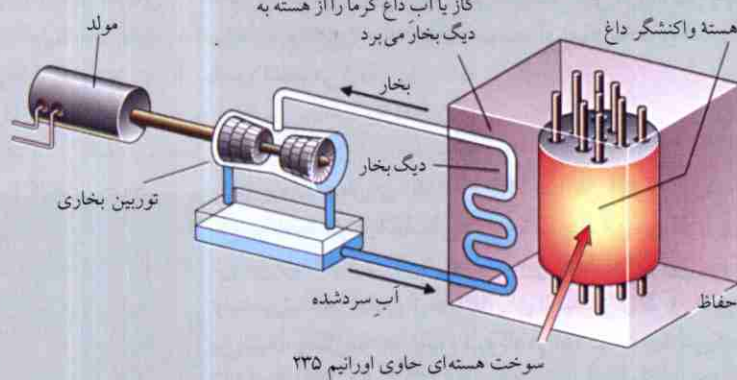
نیروگاه‌های هسته‌ای و نیروگاه‌هایی که سوخت می‌سوزانند برای گرداندن مولدهای خود از انرژی گرمایی استفاده می‌کنند. متأسفانه

### نیروگاه چگونه کار می‌کند

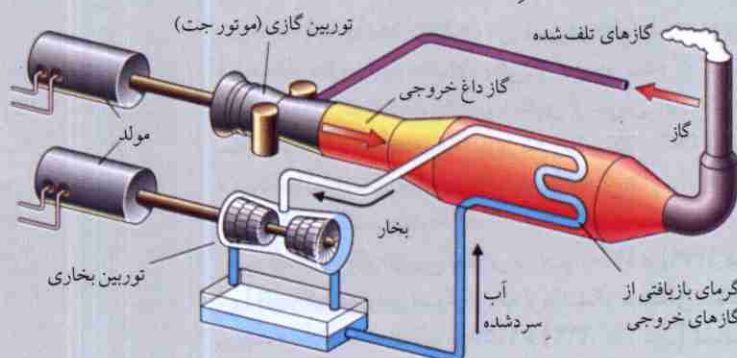
#### نیروگاه زغال سنگی یا نفتی



#### نیروگاه هسته‌ای



#### نیروگاه با توربین گازی سیکل ترکیبی



### نیروگاه زغال سنگی یا نفتی

بیش‌تر نیروگاه‌ها سوخت‌هایی مانند زغال سنگ، نفت یا گاز طبیعی می‌سوزانند. مثلاً نیروگاه زغال سنگی پودر زغال سنگ می‌سوزاند. در دیگ بخار، گرمای حاصل از سوختن زغال سنگ، آب را به بخار لازم برای توربین‌ها تبدیل می‌کند. این بخار باید سرد و چگالیده شود (یعنی دوباره به مایع تبدیل شود) تا از آب حاصل بتوان دوباره برای مصرف در دیگ بخار استفاده کرد. برای این منظور منبعی باید آب خنک‌کننده را تأمین کند. در بعضی از نیروگاه‌ها آب رودخانه نزدیک نیروگاه گرفته می‌شود و پس از مصرف به صورت کمی گرم‌تر به رودخانه برگردانده می‌شود. در بعضی نیروگاه‌های دیگر، آب خنک‌کننده را بازیافت می‌کنند. این آب از برج‌های خنک‌کننده عظیمی می‌گذرد که در آن‌ها گرمای آب به کمک جریان رو به بالای هوا گرفته می‌شود.

### نیروگاه هسته‌ای

نیروگاه‌های هسته‌ای نیز دیگ بخار، توربین بخاری و مولد دارند اما به جای کوره‌ای که سوخت را بسوزاند یک واکنشگر هسته‌ای دارند. در واکنشگر هسته‌ای گرما بر اثر شکافت اتم‌های اورانیوم ۲۳۵ آزاد می‌شود.

### نیروگاه با توربین گازی سیکل ترکیبی

نیروگاه‌های دارای توربین گازی سیکل ترکیبی موتور جتی دارند که سوخت آن گاز است. محور این موتور جت مولدی را می‌گرداند. گرمای حاصل از خروجی [اگزوز] موتور جت صرف تولید بخار برای گرداندن یک مولد دیگر می‌شود. این نیروگاه‌ها توان خروجی خیلی کم‌تری نسبت به انواع دیگر دارند اما وقتی تقاضا برای مصرف برق [یک‌باره] بالا می‌رود، راه‌اندازی آن‌ها سریع‌تر است. این نیروگاه‌ها بازده بالاتری هم دارند یعنی می‌توانند از هر لیتر سوخت مصرف‌شده انرژی بیش‌تری بگیرند.

بهتر است که هر جا ممکن باشد از نیروگاه‌هایی استفاده شود که نیازی به این سوخت‌ها ندارند و گازهای آلاینده تولید نمی‌کنند.

در نیروگاه‌های آبی برای به حرکت درآوردن توربین‌ها از جریان آب دریاچه پشت سد استفاده می‌شود. سد معمولاً روی رودخانه‌ای ساخته می‌شود که دریاچه را پر نگه می‌دارد. تولید برق حاصل از جزر و مد نیز متکی به سد است اما در این مورد، دریاچه پشت سد در هنگام مد پر می‌شود. نیروگاه بادی نیز مجموعه‌ای از مولدهایی است که با باد کار می‌کنند. این مولدها به کمک آسیاهای بادی عظیم گردانده می‌شوند.

در نیروگاه‌های زمین گرمایی از انرژی سنگ‌های داغ زیرزمین برای تولید بخار لازم برای توربین‌ها استفاده می‌شود. بخشی از این گرما از هسته زمین و بخشی دیگر از مواد رادیواکتیو داخل سنگ‌ها می‌آید. آب سرد از طریق چاهی به عمق حدود یک کیلومتر به درون زمین و داخل صخره‌ها تلمبه می‌شود و این آب از چاه دیگری به صورت جریان بخار داغ بیرون می‌آید. در بعضی نواحی آب داغ به طور طبیعی در اعماق زمین وجود دارد و به صورت آبفشان (چشمه آب گرم) از سطح زمین بیرون می‌آید. وقتی از داخل سنگ‌های زمین بخار بیرون بیاید دیگر لازم نیست که آب به داخل زمین تلمبه شود.

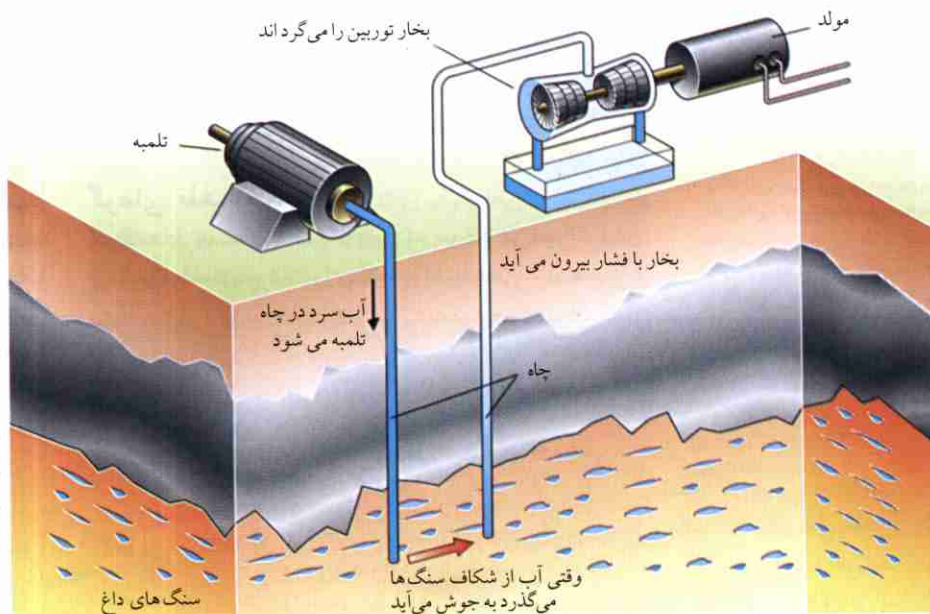
مواد زائد هم می‌توانند منبع دیگری برای تولید برق باشند. در بعضی از نیروگاه‌ها کاغذهای زائد را می‌سوزانند. در بعضی دیگر گاز حاصل از مواد پوسیدنی زباله را می‌سوزانند. حتی در ایالات متحده آمریکا نیروگاهی وجود دارد که سوخت آن مواد مخدري است که پلیس کشف می‌کند!

## تاریخچه

اولین نیروگاه جهان در ۱۸۸۱ م [۱۲۶۰ ه. ش.] در گودال مینگ واقع در ناحیه سوری انگلستان ساخته شد. مولد این نیروگاه را چرخ آبی می‌گرداند و برق لازم برای روشنایی خیابان‌ها در این نیروگاه تولید می‌شد. اما بعضی از خانه‌های آن ناحیه نیز از طریق کابل به این شبکه وصل بودند. اولین نیروگاه در ایالات متحده آمریکا در ۱۸۸۴ م [۱۲۶۱ ه. ش.] گشایش یافت و مولد آن با ماشین بخار کار می‌کرد.

در دهه ۱۸۹۰ م [دهه ۱۲۷۰ ه. ش.] بین دو نظام تولیدکننده برق رقیب مبارزه‌ای وجود داشت. یکی از این دو نظام از جریان متناوب (AC) استفاده می‌کرد و دیگری از جریان «یک‌طرفه» مستقیم (DC) سرانجام AC پیروز شد زیرا برخلاف DC می‌شد به کمک ترانسفورماتور ولتاژ آن را افزایش یا کاهش داد و برای انتقال به جاهای دور مناسب بود.

نیروگاه‌های دارای توربین بخاری در حدود ۱۹۰۰ م [۱۲۷۹ ه. ش.] ظاهر شدند. اولین نیروگاهی که از واکنشگر هسته‌ای استفاده می‌کرد، در آبنیسک روسیه در ۱۹۵۴ م [۱۳۳۳ ه. ش.] گشایش یافت. ۲۲



▲ در نیروگاه زمین گرمایی آب سردی که از یک چاه به پایین تلمبه می‌شود توسط سنگ‌های زیرزمین گرم می‌شود و بخار داگی که از چاه دیگر بیرون می‌آید برای گرداندن مولد به کار می‌رود.

این نیروگاه‌ها کم‌تر از نیمی از انرژی خود را به صورت برق تحویل می‌دهند. بقیه این انرژی به صورت گرما تلف می‌شود. دلیل این امر طراحی بد نیست. وقتی آب خنک‌کننده گرما را گرفت، گرمای گرفته‌شده چنان پخش می‌شود که برای فرایند تولید بخار مفید نیست. برای تولید بخار گرمای متمرکز با فشار زیاد لازم است.

## مشکلات آلودگی

نیروگاه‌هایی که زغال سنگ یا نفت می‌سوزانند با گازهای خروجی زائدی که از دودکش‌هایشان بیرون می‌دهند جو را آلوده می‌کنند. تمام این نیروگاه‌ها دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند که به فرایند گرم شدن جو زمین کمک می‌کند. نیروگاه‌های زغال سنگی دی‌اکسید گوگرد هم بیرون می‌دهند که باران اسیدی تولید می‌کند. برای کم کردن مقدار دی‌اکسیدگوگرد می‌توان تنها از زغال سنگ کم‌گوگرد استفاده کرد یا به دودکش‌ها دستگاه‌هایی اضافه کرد که گوگرد گازهای خروجی را بگیرند.

نیروگاه‌های هسته‌ای سوخت نمی‌سوزانند، در نتیجه مقدار زیادی گاز آلاینده تولید نمی‌کنند. اما این نیروگاه‌ها مواد زائدی تولید می‌کنند که خاصیت رادیواکتیو به آن‌ها زیاد است. این مواد زائد باید هزاران سال در جای مطمئنی دفن شوند. همچنین برای اطمینان از اینکه در نیروگاه‌های هسته‌ای مواد رادیواکتیو به جو نشست نمی‌کند شرایط ایمنی سختی را باید رعایت کرد.

## طرح‌های جانشین تولید برق

منابع نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ جهان محدود است. در نتیجه

برای کاهش اتلاف انرژی در بعضی از نیروگاه‌ها، با استفاده از سیستم‌های خنک‌کننده نیروگاه، آب گرم برای خانه‌های آن ناحیه تهیه می‌شود. چنین طرح‌هایی یکی از راه‌های استفاده کارآمد از انرژی است.

ممکن است در آینده نیروگاه‌هایی که با موج کار می‌کنند ساخته شود. یک طرح این است که از حرکت هوا به داخل توربین متصل به مولد استفاده شود.

ممکن است در قرن بیست و یکم نیروگاه‌های گداخت هسته‌ای ساخته شود. این نیروگاه‌ها مانند خورشید از هیدروژن به عنوان سوخت هسته‌ای استفاده خواهند کرد. این نیروگاه‌ها، برخلاف نیروگاه‌های هسته‌ای امروزی، تقریباً هیچ زباله رادیواکتیو تولید نمی‌کنند.

همچنین نگاه کنید به



آلودگی

الکتریسته

انرژی

انرژی آب

انرژی باد

انرژی جزر و مد

انرژی خورشیدی

انرژی هسته‌ای

باران اسیدی

توربین

دینام

گرم شدن جو زمین

نیروگاه آبی



## واقعیت مجازی

در برخی از سیستم‌های واقعیت مجازی، همان‌طور که می‌توانید اجسام را ببینید، می‌توانید آن‌ها را حس هم بکنید. این کار با دستکش‌هایی که تویی‌های بادی ریزی در خود دارند، یا با موتورهای کوچکی که دست‌تان را هل می‌دهد یا می‌کشد، انجام می‌شود.

واقعیت مجازی، روشی است برای شبیه‌سازی یک محیط با استفاده از تصاویر و صدایی که توسط کامپیوتر ایجاد شده است. این محیط را «دنیای مجازی» می‌نامند. با به چشم گذاشتن دستگاه ویژه‌ای به نام هدست، که به کامپیوتر متصل است، می‌توانید وارد دنیای مجازی شوید. این دستگاه، تصویری سه‌بعدی را روی صفحه‌های تلویزیونی کوچک خود نشان می‌دهد و از طریق هدفون، صدا پخش می‌کند. به این ترتیب، ذهن انسان را طوری فریب می‌دهد که خود را بخشی از این محیط مصنوعی تصور کند. می‌توان با هدایت‌کننده‌های دستی، اشیاء را در این محیط مجازی، لمس یا جابه‌جا کرد.

در دنیای مجازی می‌توانید با دیگران ملاقات کنید. آن‌ها ممکن است افرادی مجازی و ساخته کامپیوتر باشند (به آن‌ها هنرپیشه مجازی می‌گویند)، یا بازنمایش افراد واقعی باشند.

### کاربرد واقعیت مجازی

واقعیت مجازی اکنون هم کاربردهای زیادی دارد و با پیشرفت تکنولوژی و ارزان‌تر شدن دستگاه‌ها، کاربردهای بسیار بیش‌تری هم پیدا خواهد کرد.

واقعیت مجازی می‌تواند تقریباً هر موقعیتی را در دنیای واقعی شبیه‌سازی کند. از این ویژگی برای آموزش و تمرین استفاده می‌شود. مثلاً از هواپیمای مجازی می‌توان برای آموزش خلبانی

و از خودروی مجازی، برای آموزش رانندگی استفاده کرد. آموزش مجازی، ارزان‌تر و ایمن‌تر از آموزش واقعی است. در آینده کودکان امکان یادگیری با واقعیت مجازی را خواهند داشت. تصور کنید که با دیدار از دنیای روم مجازی، بتوانید درباره رومیان باستان مطالبی بیاموزید.

در دنیای مجازی لازم نیست که اجسام حتماً هم اندازه با اجسام واقعی باشند. دانشمندان مواد شیمیایی را با ترکیب اتم‌های مجازی غول‌پیکری که در هوا شناور به نظر می‌رسند، طراحی

کرده‌اند.

برای سرگرمی و تفریح نیز می‌توان دنیاهای مجازی شگفت‌آوری را خلق کرد تا بازی‌های کامپیوتری در آن انجام شود. در برخی از پارک‌های جهان چنین بازی‌هایی یافت می‌شود. سازندگان می‌توانند محصولات مثل خودرو را پیش از تولید، به صورت واقعیت مجازی بسازند و آزمایش کنند. معماران هم می‌توانند ساختمان‌های مجازی بسازند، تا پیش از شروع ساخت‌وساز واقعی، بتوانند در آن قدم بزنند.

### خلق دنیای مجازی

در قلب هر سیستم واقعیت مجازی، کامپیوتری قدرتمند وجود دارد. این کامپیوتر بایستی بتواند تصویرهای سه‌بعدی مورد نیاز را به سرعت بسازد. این کامپیوتر، اغلب «موتور واقعیت» نامیده می‌شود. هدست، که شامل صفحه‌های تلویزیونی، هدفون و هدایت‌کننده‌های دستی است، به کامپیوتر وصل می‌شود. اطلاعاتی که به کامپیوتر می‌گوید این دنیا چه شکلی دارد، در پایگاه داده‌ای درون حافظه کامپیوتر ذخیره شده است. این اطلاعات، شکل، اندازه، رنگ و موقعیت تمام اجسام این دنیا را توصیف می‌کند. کامپیوتر برای ترسیم این دنیا، به پایگاه داده رجوع می‌کند. سرانجام، برنامه‌ای کامپیوتری (که نرم‌افزار کاربردی نامیده می‌شود)، تصمیم می‌گیرد که دقیقاً چه اتفاقاتی در این دنیا بیفتند. **۸**

نوعی سیستم واقعیت مجازی که به شما احساس حضور در دنیای واقعی را می‌دهد، «سیستم ژرف‌نگر» نامیده می‌شود. سیستم‌های غیرژرف‌نگر و سیستم‌های تقویت‌شده هم وجود دارند، که در آن‌ها دنیای مجازی را همراه با دنیای واقعی می‌بینید.

همچنین نگاه کنید به



بازی‌های کامپیوتری  
چند رسانه‌ای  
کامپیوتر

▼ این دکتر، با استفاده از واقعیت مجازی، دارد کالبدشناسی یاد می‌گیرد. پایی که در اینجا نشان داده شده، در دنیای واقعی وجود ندارد و در حقیقت تصویری است که کامپیوتر آن را خلق کرده است. پزشک تصویر را می‌بیند و با پوشیدن دستکش‌های ویژه‌ای که به کامپیوتر متصل است، می‌تواند به همان شکلی که پای واقعی را لمس می‌کند، آن را لمس کند.



## وراثت

همچنین نگاه کنید به

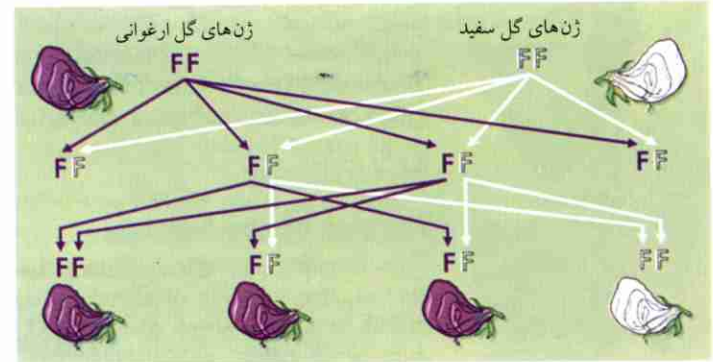


دی. ان. ا.  
ژنتیک  
مهندسی ژنتیک  
یاخته

آدمیزاد از آدمیزاد پدید می‌آید و گاو از گاو، نه از گوسفند. وراثت طرز انتقال ویژگی‌های جسمی و روانی از نسلی به نسل دیگر است.  
«طرح» موروثی در مولکول‌های ماده‌ای به نام

دی. ان. ا. ریخته شده که در هستهٔ یاخته‌های زنده جای دارد. دستور اجرای هر طرح در یک یا چند قسمت از دی. ان. ا. گنجانده شده که ژن نام دارد. تقریباً در همهٔ جانداران، ژن‌ها در ساختار خاصی به نام کروموزوم جای گرفته‌اند.

کروموزوم‌ها جفت جفت‌اند. هر دانه از این جفت حامل ژن‌های یکی از والدین (پدر یا مادر) است. هر جفت ژن حامل دستور برای یک ویژگی است. اما ممکن است دستور این ژن‌ها برای ایجاد آن ویژگی، همانند نباشد. مثلاً یک جفت ژن ممکن است حاوی دستور رنگ مو باشند، اما یک ژن دستور موی بور را داشته باشد، دیگری دستور موی سیاه را. فقط یکی از این دستورها در موجود زنده اجرا می‌شود. ۱۶



## هم نوع خواری

هم نوع خواری به معنی خوردن گوشت جانور هم نوع است و در مورد انسان آدمخواری نامیده می‌شود. این پدیده در طبیعت کمیاب است، زیرا بیش تر جانوران سعی دارند بر تعداد گونهٔ خود هر چه بیش تر بیفزایند و به این جهت از جانوران گونه‌های دیگر تغذیه می‌کنند. اما ممکن است در شرایط بسیار سخت و قحطی این وضع پیش بیاید. برخی از جانوران که به صورت معمولی تنها زندگی می‌کنند، ممکن است برای برطرف کردن گرسنگی هر

جانوری، حتی جفت خود را، بخورند. آدمخواری در میان آدمیان نیز دیده شده است. گاهی این اتفاق در اوضاع بسیار سخت روی می‌دهد، مثلاً در هواپیمایی که در مناطق غیرمسکونی کوه‌های آند سقوط کرده بود، عده‌ای گوشت مردگان هم نوع خود را خوردند، چون این تنها راه زنده ماندنشان بود. در برخی از تمدن‌های قدیمی خوردن گوشت آدمی، طی مراسمی خاص، وجود داشته است. ۱۶



◀ یک بچه قورباغه آفریقایی دارد بچه قورباغه دیگری را می‌خورد. برخی دیگر از دوزیستان مانند سمندر آلبی، وقتی هنوز در تخم هستند برادران و خواهران موجود در تخم را می‌خورند.

▶ ژن‌ها چگونه به ارث می‌رسند: دو نوع گیاه نخود پرورش داده می‌شود: یکی از آن‌ها دو ژن گل ارغوانی و دیگری دو ژن گل سفید دارد. نسل اول گل‌های این نخود، رنگ ارغوانی دارند چون ژن گل ارغوانی ژن «مسلط» است و اگر یک ژن گل ارغوانی هم وجود داشته باشد، گل نخود ارغوانی می‌شود. اما برخی از گل‌های نخود نسل دوم سفید از کار در می‌آیند. این نخودها ژن گل سفید را از هر دو نخود مولد خویش دریافت کرده‌اند.

نوعی حشره به نام آخوندک فقط یک بار جفت گیری می‌کند، زیرا طی جفت گیری، حشره ماده حشره نر را می‌خورد. وضع عتکبوت‌های نر نیز چنین است و بسیاری از آن‌ها باید تلاش بسیار کنند که بگریزند تا عتکبوت ماده آن‌ها را نخورد.



## کشورها و پایتخت‌های دنیا

آسیا	
کشور	پایتخت
آذربایجان	باکو
اردن	امان
ارمنستان	ایروان (یروان)
ازبکستان	تاشکند
افغانستان	کابل
امارات متحده عربی	ابوظبی
اندونزی	جاکارتا
ایران	تهران
بحرین	منامه
برمه (میانمار)	رانگون
برونئی	بندر سری بگاوان
بنگلادش	داکا
بوتان	تیمپو
پاکستان	اسلام‌آباد
تاجیکستان	دوشنبه
تایلند	بانکوک
تایوان	تایپه
ترکمنستان	عشق‌آباد
ترکیه	آنکارا
چین	بیجینگ (پکن)
ژاپن	توکیو
سری‌لانکا	کولومبو
سنگاپور	سنگاپور
سوریه	دمشق
عراق	بغداد
عربستان سعودی	ریاض
عمان	مسقط
فلسطین اشغالی	بیت‌المقدس
فیلیپین	مانیلا (مانیل)
قرقیزستان	بیشکک
قزاقستان	آستانا
قطر	دوحه
کامبوج	پنوم‌پنه

کشور	پایتخت
کره جنوبی	سئول
کره شمالی	پیونگ‌یانگ
کویت	کویت
گرجستان	تفلیس
لائوس	ویتیان
لبنان	بیروت
مالدیو	ماله
مالزی	کوالالمپور
مغولستان	اولان باتور
نپال	کاتماندو
ویتنام	هانوی
هند	دهلی نو (نیو دهلی)
یمن	صنعا

## اروپا

کشور	پایتخت
آلبانی	تیرانا
آلمان	برلین
آندورا	آندورا لا وِلا
اتریش	وین
اسپانیا	مادرید
استونی	تالین
اسلوواکی	براتیسلاوا
اسلوونی	لیوبلیانا
اوکراین	کیف
ایتالیا	رم
ایرلند	دابلین
ایسلند	ریکیاویک
بریتانیا	لندن
بلاروس	مینسک
بلژیک	بروکسل
بلغارستان	صوفیا
پرتغال (پورتوگال)	لیسبون
چک	پراگ

کشور	پایتخت
دانمارک	کپنهاگ
روسیه	مسکو
رومانی	بخارست
سان مارینو	سان مارینو
سوئد	استکهلم
سوئیس	برن
فرانسه	پاریس
فنلاند	هلسینکی
قبرس	نیکوزیا
کرواسی	زاگرب
لاتویا	ریگا
لوکسمبورگ	لوکسمبورگ
لهستان	ورشو
لیتوانی	ویلنیوس
لیشتنشتاین (لیختنشتاین)	وادوتس
مالتا	والتا
مجارستان	بوداپست
مولداوی	کیشینف
موناکو	موناکو
نروژ	اسلو
واتیکان	واتیکان سیتی
هلند	آمستردام، لاهه
یوگسلاوی	بلگراد
یونان	آتن

## افریقا

کشور	پایتخت
آنگولا	لواندا
اتیوپی	آدیس‌آبابا
افریقای جنوبی	کیپ‌تاون، پرتوریا
افریقای مرکزی	بانگی
الجزایر	الجزیره
اوگاندا	کامپالا
بنین	پورتو نووو

کشور	پایتخت	کشور	پایتخت	کشور	پایتخت
بوتسوانا	گابورون	مصر	قاهره	استرالیا	کانبرا
بورکینافاسو	واگادوگو	مغرب	رباط	پاپوا نیوگینی	پورت مورزی
بوروندی	بوجومبوره	موریتانیا	نواکشوت	تونگانو	کوالوفا
تاگو	لومه	موریشس	پورت لوپس	تووالو	فونافوتی
تانزانیا	دودوما	موزامبیک	ماپوتو	ساموای غربی	آپیا
تونس	تونس	نامیبیا	وینتهوک	سلیمان، جزایر	هونیارا
جیبوتی	جیبوتی	نیجر	نیامی	فیجی	سواوا
چاد	انجامنا	نیجریه	لاگوس	کیریباتی	تاراوا
رواندا	کیگالی			نائورو	یارن
زئیر	کینشازا			نیوزیلند	ولینگتن
زامبیا	لوزاکا			وانواتو	ویلا
زیمبابوه	حراره				
سائوتومه و پرنسپه	سائوتومه				
ساحل عاج	ابیجان				
سنگال	داکار				
سوازیلند	امبابانه				
سودان	خارطوم				
سومالی	موگادیشو				
سیرالئون	فری تاون				
سیشل	ویکتوریا				
غنا	اکرا				
کابو ورده (کیپ ورد)	پرایا				
کامرون	یائونده				
کنگو	برازاویل				
کنیا	نایروبی				
کومور	مورونی				
گابون	لیبرویل				
گامبیا	بانجول				
گینه	کوناکری				
گینه استوایی	مالابو				
گینه بیسائو	بیسائو				
لسوتو	مازرو				
لیبریا	مونرویا				
لیبی	طرابلس غرب				
ماداگاسکار	تاناناریوو				
مالاوی	لیلونگوه				
مالی	باماگو				

## اقیانوسیه

کشور	پایتخت
استرالیا	کانبرا
پاپوا نیوگینی	پورت مورزی
تونگانو	کوالوفا
تووالو	فونافوتی
ساموای غربی	آپیا
سلیمان، جزایر	هونیارا
فیجی	سواوا
کیریباتی	تاراوا
نائورو	یارن
نیوزیلند	ولینگتن
وانواتو	ویلا

## امریکا

## امریکای شمالی

کشور	پایتخت
ایالات متحده آمریکا	واشینگتن دی سی
کانادا	اوتاوا
مکزیک	مکزیکوسیتی

## منطقه کارائیب

کشور	پایتخت
آنتیگوا و باربودا	سنت جانز
باربادوس	بریج تاون
باهاماس	ناسو

## امریکای مرکزی

کشور	پایتخت
ال سالوادور	سان سالوادور
بلیز	بلموپان
پاناما	پاناماسیتی
کاستاریکا	سان خوزه
گواتمالا	گواتمالا
نیکاراگوا	ماناگوا
هندوراس	تگوسیگالپا

## امریکای جنوبی

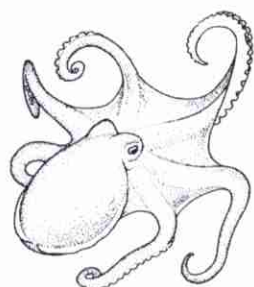
کشور	پایتخت
آرژانتین	بوئنوس آیرس
اکوادور	کیتو
اوروگوئه	مونتویدئو
برزیل	برازیلیا
بولیوی (بولیویا)	لاپاز
پاراگوئه	آسونسیون
پرو	لیما
سورینام	پاراماریبو
شیلی	سانتیاگو
کولومبیا	بوگوتا
گویان	جورجتاون
ونزوئلا	کاراکاس



## 1

\* در نمایه نام اشخاص با علامت (ن) مشخص شده است.

اتاق تاریک ۳۲۷  
اتاق عمل ۴۶۶  
اتانل ۷۱  
اتم ۳۵  
اجزای تشکیل دهنده ۳۵  
اندازه ۳۵  
انرژی هسته ۳۶  
انواع ۳۶  
تابش ۳۶  
تاریخچه ۳۶  
تعریف ۳۵  
ذره های تشکیل دهنده ۳۳۱  
ساختمان ۳۵  
مدل ۳۵  
ویژگی های ۳۵  
هسته ۳۵  
اتمیسفر - جو  
اتمی  
بمب ۸۴، ۳۶  
زباله ۸۵  
اتوبوس  
~ روباتی ۳۴۷  
اتومبیل ۳۷  
~ کوپه ۳۷  
~ کورسی ۳۷  
انواع ۳۷  
ساختمان ۳۸  
طرز کار ۳۸  
موتور ۳۸  
اتیلن گلیکول ۷۱  
اثر انگشت ۳۹  
اثر گلخانه ای ۷۱، ۳۹  
راه های جلوگیری از ۴۰  
احتمال ۴۰  
احتمالات ۴۰  
اختاپوس ۴۱



~ ی کاو ۳۰  
~ ی کروی ۳۰  
~ ی کوژ ۳۰  
~ ی محدب ۳۰  
~ ی مقعر ۳۰  
کاربرد ~ در تلسکوپ ۱۹۷  
انواع ~ ۳۰  
تشکیل تصویر در ~ ۳۰

# ا

ابر

~ پشته ای ۳۱  
~ پشته ای باران زا ۲۰۷، ۳۱  
~ پشته ای بلند ۳۱  
~ طره ای ۳۱  
~ طره ای - پشته ای ۳۱  
~ لایه ای ۳۱  
~ لایه ای باران زا ۳۱  
~ لایه ای بلند ۳۱  
~ لایه ای - پشته ای ۳۱  
انواع ~ ۳۱  
شکل ~ ها ۳۱  
آبرسانایی ۳۲  
ابر مازلانی بزرگ ۳۹۵  
آبرنواختار ۳۹۵، ۱۷۷، ۱۷۲، ۱۴۰  
ابره ای مازلانی ۵۴۴  
فاصله ~ ۵۴۴  
ابریشم ۱۳۶، ۷۲، ۳۲  
~ مصنوعی ۷۳  
تاریخچه ~ ۳۲  
تولید ~ ۳۲  
دلیل گرانی ~ ۳۲  
کرم ~ ۷۲  
نخ ~ ۳۲  
ابریشمی  
پارچه ~ ۳۲  
ابزار ۳۳  
~ های شیشه بری ۷۲  
ابط الجوزا ۳۹۳  
ابن بطوطه (ن) ۵۰۴  
اپتیک ۳۵  
اپوکسی ۲۵۲  
ایپیدی ۶۷۰  
ایپیدمولوژیست ۶۷۰

کوه های ~ ۵۴۰  
آندانته ۶۲۶  
آنزیم ۶۹۲، ۵۹۸، ۳۱۵، ۲۸  
~ گوارشی ۶۰۷  
انواع ~ ۱۵۵  
کار ~ ۲۸  
آئمی - کم خونی  
آوند  
~ آبکش ۳۰۰  
~ چوبی ۳۰۰  
آونگ ۶۸۶  
دامنه نوسان ~ ۶۸۶  
زمان نوسان ~ ۶۸۶  
آووکادو ۱۰۴  
آویشن ۳۹۲  
آهک ۵۱۵  
کاربرد ~ در آماده سازی چرم ۲۵۲  
آهن  
~ قراضه ۳۰  
~ و فولاد ۲۹  
اکسید ~ ۴۸۸  
تاریخچه تولید ~ ۳۰  
تولید ~ ۲۹  
ذوب ~ ۹۰  
زنگ ~ ۴۸۸  
سنگ ~ ۲۹  
کاربردهای ~ ۴۸۸  
ویژگی های ~ ۴۸۸  
آهنربا ۲۸  
~ ی الکتریکی ۱۱۷، ۲۹  
~ ی دائمی ۲۸  
~ ی طبیعی ۲۹  
انواع ~ ۲۸، ۲۹  
تاریخچه ~ ۲۹  
قطب های ~ ۲۸، ۲۹  
کاربردهای ~ ۲۸  
آهنگ شبانه روزی ۲۸۳  
آی تی ۱۹۴  
آیر، ادوارد (ن) ۵۰۵  
آی. سی ۵۰۹، ۷۱  
ساختمان ~ ۷۱  
آیش بندی ۳۶۰، ۹۲  
آینه ۳۰  
~ ی تخت ۳۰

آلگرو ۶۲۶  
آلو ۱۰۴  
آلودگی ۵۵۷، ۲۵۱، ۲۴  
~ آب ۲۴  
~ دریا ۲۴  
~ دریاچه ها ۲۴  
~ رودخانه ها ۲۴  
~ سرب ۴۰۱  
~ صوتی ۲۴  
~ گرمایی ۲۵  
~ هوا ۲۴  
تاریخچه ~ ۲۵  
آلومینیم ۴۸۸، ۲۵  
آلیاژ  
~ های مس ۶۰۵  
تعریف ~ ۴۸۸  
طرز ساخت ~ ۲۵  
ویژگی های ~ ۴۸۸  
آمار ۲۶  
تعریف ~ ۲۶  
جدول های ~ ی ۲۶  
ویژگی مشترک ~ ۲۶  
آماره ۲۶  
آمبولانس ۲۶  
آمبر ۱۱۷  
آمپی سیلین ۱۶۹  
آموندس، رولد (ن) ۲۳۸  
آمونیاک ۳۶۷  
آمیپ ۲۷  
آمیزش  
~ جنسی ۲۳۲  
آناتومی - کالبدشناسی  
آناساس ۱۰۴  
آنتراسیت ۳۶۶  
آنتن  
~ بشقابی ۶۳۷  
~ تلویزیون ۲۰۰  
~ رادار ۳۳۱  
~ رادیو ۳۳۲  
ساختمان ~ ۳۴۱  
آنته لوپ ها ۲۷  
آنتی بیوتیک ۴۹۲، ۱۶۹، ۲۸  
آنتی سیکلون - چرخ باد و وارون چرخ باد  
آند



~ سهای مزاحم ۵۶	اسفنج ها ۲۱۴	اره کاری ۲۵۵	اختراع ۵۹۷
~ سهای مفید ۵۶	اسفنج های دریایی ۵۳	اره آهن بر ۳۳	اختربین ۶۱۲
روش های کاهش ~ ۵۶	اسفند ۶۱۲	اره راست بر ۳۳	اخترشناس ۲۹۱، ۴۱
اضلاع ۶۷۱	اسکات، رابرت. ف. (ن) ۲۳۸	اره مویی ۳۳	اخترشناسی
اطلاعات	اسکای لب	آریگامی ۵۰۷	~ رادیویی ۴۲
~ محرمانه ۱۹۶	ایستگاه فضایی ~ ۶۵	آریگامی - کاغذ و تا	اخترنما - اخترش
انتقال ~ ۱۹۴	اسکلت ۵۳	اژدر ۵۲۶، ۱۸۱	آخترش ۴۲
~ از طریق تلفن ۱۹۴	~ خارجی ۲۶۱، ۵۳-۵۴	اسب بخار ۲۰۶	کشف نخستین ~ ۴۲
تکنولوژی ~ ۱۹۴	~ داخلی ۵۳-۵۴	اسبچه ۴۷	معنای ~ ۴۲
ذخیره ~ ۱۹۶	~ ساختمان ۳۸۷	اسب ها ۴۸، ۴۹	منبع انرژی ~ ها ۴۲
اعتدال	فایده ~ ۵۳، ۱۱۲	اسب های آبی ۵۰	اختلاف ساعت ۴۲۵
~ بهاری ۵۷، ۱۸۵	اسکناس ۴۵۱	اسپرسو	ادویه ۴۲
~ پاییزی ۵۷، ۱۸۵	اسکتر ۵۴	قهوه ~ ۵۰۱	انواع ~ ۴۲
اعتدالین ۵۷	~ فراصوتی ۵۴	اسپریم ۲۲۷	تاریخچه ~ ۴۲
اعتیاد ۵۷	~ لیزری ۱۹۶	اسپوتنیک ۵۸۹، ۶۶	فایده ~ ۴۲
مواد ~ آور ۲۹۰	انواع ~ ۵۴	اسپیکول ۵۳	ادیسون، توماس آلو (ن) ۴۴۷، ۴۴
اعداد ۵۸	کاربردهای ~ ۵۴	استالاکتیت	ارابه ران
~ اعشاری ۴۵۸	اسکته ۳۳	طرز تشکیل ~ ۵۰	صورت فلکی ~ ۳۳۷
~ دودویی ۵۸۱	اسکته زنی ۲۵۵	استالاگمیت	ارباس
اعشاری	اسکوپیده ها ۵۵	طرز تشکیل ~ ۵۰	هواپیمای ~ ۶۷۴
عدد ~ ۴۵۸، ۵۲۵	اسکیت (ن) ۶۱	استپ ۴۶۴	ارتباط
کسر ~ ۴۵۸، ۵۲۵	اسکیموها ۶۱	استتار ۵۱، ۱۲۴، ۱۳۸	راه های برقراری ~ ۴۴
اعضای مصنوعی ۶۰	اسکیوبا	تعریف ~ ۵۱	ارتباطات ۴۴
افزودنی ها ۴۸۱	غواصان ~ ۴۷۶	روش های ~ ۵۱	ارتعاش ۴۵
افست ۲۴۳	اسمیتون، جان (ن) ۴۷۸	استخراج	ارتفاع
اقتصاد جنگل ۲۳۶	اسید ۵۵	~ نفت ۶۴۷	پیدا کردن ~ به کمک مثلثات ۵۹۴
اقلیم ۶۰	~ آمینه ۱۸۹، ۱۵۵	استخوان ۵۲، ۱۱۲	ارتوپد ۲۲۳
~ حاره ای ۶۰	~ استیک ۵۵	ساختمان ~ ۵۲	اردک
~ قطبی ۶۰	~ تانیک	شکستگی ~ ۵۲	گونه های ~ ۵۶۵
انواع ~ ۶۰	کاربرد ~ در دباغی ۲۵۲	مغز ~ ۵۲	اردبیهشت ۶۱۲
اقیانوس	~ دزوکسی ریبونوکلیک ۳۲۹	ویژگی های ~ ۵۲	ارزش مکانی ۵۹، ۴۵۸
آتش فشان های بستر ~ ها ۳۱۰	~ سولفوریک ۵۵	استخوان بندی - اسکلت	ارزن ۴۷۵، ۵۲۵
~ آرام ۳۱۱	~ سیتریک ۵۵	استراتوس ۳۱	ارسطو (ن) ۵۴۶
~ اطلس ۳۱۱	~ کلریدریک ۵۶	استراتوسفر ۲۳۹	ارکیده ها ۴۵
~ منجمد جنوبی ۳۱۱	~ لاکتیک ۵۶، ۲۰۵	استراتوکومولوس ۳۱	اروپا ۴۵، ۴۱۷، ۴۹۳
~ منجمد شمالی ۶۱، ۳۱۱	انواع ~ ۵۵	استریو	اقلیم ~ ۴۶
~ های جهان ۳۱۱	پ هاش ~ ۵۶	ضبط ~ ۴۴۷	رودهای ~ ۴۶
~ هند ۳۱۱	ویژگی های ~ ۵۵	استوا ۵۲، ۴۵۳	زبان مردم ~ ۴۶
جانوران ~ ها ۳۱۲	اشاره گر ۶۶۳	استون ۲۲۵	کشورهای ~ ۴۷-۴۶
حوضه ~ ۳۱۰	اشترک ۲۲۵	استیشن واگن ۳۷	کوه های ~ ۴۶
حیات در اعماق ~ ۳۱۳	اشعه ایکس - پرتو ایکس	استیلن	مذهب مردم ~ ۴۷
حیات در سطح آب ~ ها ۳۱۳	اشعه مجهول - پرتو ایکس	کاربردهای ~ ۵۴۷	اره
اقیانوس نما ۱۰۵	اشک ۲۵۳	استیونسن، رابرت لويس (ن) ۵۱۹	~ سهای سنگ بری ۷۲
اقیانوسیه ۶۲، ۴۹۳	اصطکاک ۵۶	اسد ۶۱۲	~ سی الماسه ۷۲

جزایر ~ ۶۲

کشورهای ~ ۶۲

اکتاو ۶۲۵

اکتشاف

فضایی ~ ۶۳

نفت ~ ۶۴۶

اکساینده ۶۱۷

اکسید

آهن ~ ۴۸۸

نیترو ~ ۳۹

اکسیر جوانی ۵۴۶

اکسژن ۲۰۵، ۶۷

خواص ~ ۶۷

کاربردهای ~ ۵۴۷

کاشف ~ ۶۷

اکلیل کوهی ۳۹۲

اکوسیستم ۶۷

جریان انرژی در ~ ۶۷

اکولوژی ۶۹

اکولوژیست ۳۸۲، ۶۹

اگزوما ۶۹

اگزوسفر ۲۳۹

الاستیک - کشسان

القب

سی موریس ۱۹۹

الکترولیز ۴۸۸

الکترون ۳۳۱، ۳۵

الکترونیک ۷۰

تاریخچه ~ ۷۱

کاربرد ~ ۷۰

الکترونیک

تراشه ~ ۱۹۵

دستگاه های ~ ۷۰

عناصر ~ ۷۰-۷۱

مدار ~ ۷۰

الکتریسته - برق

الکل ۴۱۴، ۷۱

صنعتی ۷۱

انواع ~ ۷۱

کاربردهای ~ ۷۱

الگوی جمعیت ۲۳۰

الماس ۵۲۰، ۵۱۵، ۴۱۳، ۷۲

طبیعی ~ ۷۲

تولید - از گرافیت ۷۲

شرایط تشکیل ~ ۷۲

کاربردهای ~ ۷۲

واحد اندازه گیری وزن ~ ۷۲

ویژگی های ~ ۷۲

الماسه

اره ~ ۷۲

الوار ۶۱۵، ۷۲

سخت ~ ۷۲

نرم ~ ۷۲

انواع ~ ۷۲

روش های حمل ~ ۲۵۴

کاربردهای ~ ۷۲

الیاف ۴۷۳، ۳۹۱، ۷۲

آکریلیک ~ ۷۳

پشم ~ ۱۵۹

پلاستیکی ~ ۷۳

انواع ~ ۷۳

پنبه ~ ۱۶۶

جانوری ~ ۷۲

خوراکی ~ ۷۲

سلولزی ~ ۷۳

طبیعی ~ ۱۳۶

گیاهی ~ ۷۲

مصنوعی ۱۳۶، ۷۳

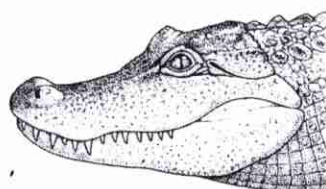
معدنی ~ ۷۳

انواع ~ ۷۲

جوش دادن ~ ۱۳۶

الیکایی ۶۰۲، ۱۴۹، ۱۴۴

الیکاتورها ۷۳



امراه المسلسله

سحابی ~ ۳۹۷

صورت فلکی ~ ۴۴۶

کهکشان ~ ۵۴۴

امریکا ۴۹۳

امریکای جنوبی ۷۴

اقلیم ~ ۷۵

رودهای ~ ۷۴-۷۵

کشورهای ~ ۷۴-۷۵

کوه های ~ ۷۴-۷۵

مردم ~ ۷۵

امریکای شمالی ۷۶

اقلیم ~ ۷۷

رودهای ~ ۷۶-۷۷

کشورهای ~ ۷۶-۷۷

کوه های ~ ۷۶-۷۷

مردم ~ ۷۷

امواج

الکترومغناطیسی ~ ۴۵

رادیویی ۳۳۲، ۱۷۲، ۴۵

انواع ~ ۳۳۲

سرعت ~ ۳۳۲

کاربرد ~ ۳۳۲

یواج اف ~ ۲۰۰

فراصوتی ~ ۵۴

انبردست ۳۴

انبساط ۵۵۲

انبه ۱۰۴

انتخاب طبیعی ۶۹۵

انتقال

اطلاعات ~ ۱۹۴

از طریق تلفن ۱۹۴

پول الکترونیکی در هنگام فروش ۱۹۶

نفت ~ ۶۴۷

نیرو ~ ۱۱۸

انجل

آبشار ~ ۷

اندازه گیری ۶۸۸، ۶۸۷

جدول ~ ۶۸۸

متری ~ ۶۸۸، ۶۸۷

واحد های ~ ۶۸۸

اندام

های جنسی ~ ۲۳۲

های حسی ~ ۳۱۴، ۲۶۸

انرژی

آب ~ ۸۱، ۸۰

الکتریکی ~ ۷۸

باد ~ ۸۲، ۸۰

پتانسیل ~ ۷۹

تابشی ~ ۷۸

جزر و مد ~ ۸۰، ۸۹

جنبشی ~ ۷۹

خورشید ~ ۲۸۴، ۷۸

خورشیدی ~ ۸۳

زمین گرمایی ~ ۸۴، ۸۰

شیمیایی ~ ۷۸

غذاهای مختلف ۴۷۲

لازم برای بدن ۴۷۲-۴۷۳

هسته اتم ~ ۳۶

هسته ای ~ ۸۴، ۷۸

انواع ~ ۷۸

بقای ~ ۷۹

پایستاری ~ ۷۹

تاریخچه ~ ۸۰

ذخیره سازی ~ ۷۹

رابطه جرم و ~ ۶۴۵

سهم های مختلف در جهان ۴۱۴

مصرف ~ ۸۰

منابع ~ ۷۹

میزان ~ مواد مختلف ۷۹

واحد های اندازه گیری ~ ۴۷۳

انرژی جزر و مد ۶۸۹

تولید الکتریسته با ~ ۶۸۹

انرژی ژئوترمال - انرژی زمین گرمایی

انسان ۸۶

کروماتون ۱۸۸

نئاندرتال ۱۸۸

بدن ~ ۱۱۲

پرواز ~ ۱۵۲

تکامل ~ ۱۸۶

خویشاوندان ~ ۱۸۶

ساختمان بدن ~ ۸۶

سرگذشت ~ ۱۸۶

گوش ~ ۵۶۳

ساختمان ~ ۵۶۳

ویژگی های ~ ۸۶

انسان های پیش از تاریخ ۸۷

انسلا دوس ۴۲۰

انسولین ۶۰۰، ۱۵۵، ۶۷۶

انفجار بزرگ ۵۴۶، ۹۰

نظریه ~ ۳۷۵، ۹۰

انقراض

پرنندگان ~ ۱۴۵

پروانه ها ~ ۱۵۴

دایناسورها ~ ۲۹۷

انواع ~ ۲۲۰

عامل های مؤثر در ~ ۵۶۶



انقراض گونه‌ها - گونه‌های روبه انقراض  
انقلاب

~ تابستانی ۱۸۵، ۵۷

~ زمستانی ۱۸۵، ۵۷

انقلاب سبز ۳۶۲، ۹۲

انقلاب صنعتی ۹۱

اولین ~ ۹۲

انقلاب کشاورزی

~ قرن هجدهم ۹۲

انقلابین ۵۷

انگشت ۳۱۶

انگل ۲۱۴، ۹۳

~ مالاریا ۵۸۷

انگورفرنگی ۱۰۴

اوراسیا ۴۹۳

اوران اوتان ۶۳۹، ۱۸۶، ۹۳

اورانوس ۶۱۳، ۴۲۰

تعداد قمرهای ~ ۴۲۰

حلقه‌های ~ ۴۱۷

سفر به ~ ۶۳

فاصله ~ از خورشید ۴۲۰

قطر ~ ۴۲۰

اورانیم ۸۴

کاربردهای ~ ۴۸۸

ویژگی‌های ~ ۴۸۸

اورستد، هانس کریستین (ن) ۲۹

اوره ۵۳۱

اوزون ۲۳۹

لایه ~ ۴۸۹، ۹۴، ۱۰۱

اوسترا الویتکوس ۱۸۶

اوشناریوم ۱۰۵

اوکاپی ۳۶۵

اوکسین ۳۱۴

اولدز، ویلیام (ن) ۲۰۸

اونس ۲۲۵

اهرام مصر ۷۰۶

اهرم ۵۸۴، ۹۴

اهله

~ سی ماه ۵۸۸، ۱۸۵

اهلی

جانوران ~ ۹۵

حیوانات ~ ۲۵۲

اهلی کردن ۹۵

~ گرگ ۹۵

ای اف تی پی اِس ۱۹۶

ایتالیک ۲۵۹

ای تی ام ۱۹۶

ایدز ۹۶

ایرانیک ۲۵۹

ایزوتوپ ۳۶

تعریف ~ ۴۶۷

ایزیگونیز، سِر آک (ن) ۶۳۲

ایستگاه

~ فضایی ۵۸۹، ۶۵

~ ~ میر ۴۸۷

ایمن سازی ۶۶۳، ۶۳۵، ۱۳۳

ایمنی ۹۶

انواع ~ ۹۶

~ اکتسابی ۹۶

~ طبیعی ۹۶

اینترنت ۶۸۹۶۹۰

اتصال به ~ ۶۸۹

استفاده از ~ ۶۸۹

اصطلاحات ~ ۶۸۹

تاریخچه ~ ۶۹۰

سایت ~ ۶۹۰

طرز کار ~ ۶۸۹

کارگزار ~ ۶۹۰

اینشتین، آلبرت (ن) ۶۴۵، ۶۰۵، ۵۷۷، ۲۵۹

## ب

بابیج، چارلز (ن) ۵۰۹

باتری ۱۶۶، ۹۷

انواع ~ ۹۷

~ اتومبیل ۴۰۱

~ پرشدنی ۹۷

~ خورشیدی ۵۸۱

پرکردن ~ ۹۷

ساختمان ~ ۹۷

کاربردهای ~ ۹۷

باد ۹۷

انواع ~ ۹۷

~ چینوک ۹۷

~ موسمی ۹۹

~ میسترال ۹۷

~ های بسامان ۳۱۱، ۹۷

~ های تجارتنی ۳۱۱، ۹۷

بادبان ۵۳۸، ۹۸

جنس ~ ۹۸

طرز کار ~ ۹۸

بادخورک ۱۴۵، ۱۴۳

بادسج ۸

بادکش ۳۵۹، ۳۱۶

بادنما ۸

بار

~ الکتریکی ۳۶

بار ۱۰۲

باران ۱۰۰

~ اسیدی ۱۰۰، ۲۴

پیشگیری از ~ ۱۰۱

~ موسمی ۹۹

تشکیل ~ ۱۰۰

بارانداز آبی ۱۰۱، ۳

باردین، جان (ن) ۷۱

بارش برساشی ۴۳۴

بارش شهابی ۴۳۴

بارکردن

تعریف ~ ۵۱۱

بارناکل ها ۱۰۲

باروت ۶۹۶، ۴۰۵، ۱۸۲

روش انفجار ~ ۶۱۷

بارورسازی ۲۰۹

انواع ~ ۲۲۷

~ خارجی ۲۲۷

~ داخلی ۲۲۷

باروری ۱۲۵

باروگراف ۹

بارومتر ۶۷۳، ۱۰۲

~ فلزی ۱۰۲

ساختمان ~ ۱۰۲

کاربردهای ~ ۱۰۲

باریکه الکترونی ۲۰۰

باریکه لیزر ۱۹۶

باز ۱۵۱

بازالت ۴۱۱

نحوه تولید ~ ۵۱۵

بازتاب

تعریف ~ ۳۱۴

بازدم ۳۵۸، ۳۲۲

بازو

~ سی رویاتی ۳۴۷

بازوپایان ۲۱۴

بازیافت ۵۰۳، ۱۰۳

~ شیشه ۴۳۷، ۱۰۳

~ فلزات ۱۰۳

~ کاغذ ۵۰۶، ۱۰۳

~ مواد ۳۱۸

تعریف ~ ۱۰۳

فایده‌های ~ ۱۰۳

بازی‌های کامپیوتری ۶۹۰

انواع ~ ۶۹۰

طرز کار ~ ۶۹۰

باسمه چوبی ۶۹۸

باغ‌داری ۱۰۴

باغ وحش ۱۰۵

انواع ~ ۱۰۵

تاریخچه ~ ۱۰۵

فایده ~ ۱۰۵

باغ‌های معلق بابل ۷۰۷، ۷۰۶

بافت ۱۰۶

انواع ~ ۶۷۸

~ لنفای ۵۷۵

تعریف ~ ۶۷۸

بافت نگار ۶۵۳

روش استفاده از ~ ۶۵۳

بافندگی ۱۵۹، ۱۰۶

تاریخچه ~ ۱۰۶

دار ~ ۱۳۶

باقرقره ۱۵۰

باکتری ۴۸۰، ۱۳۳، ۱۰۶

تکثیر ~ ۱۰۶

بال ۱۳۸

فایده‌های ~ ۱۳۸

بالانوس - بارناکل‌ها

بالن‌ها ۱۰۷

تنفس ~ ۱۰۷

ویژگی‌های ~ ۱۰۷

بالون

~ هواشناسی ۱۰۸

پرواز ~ ۱۰۸

تاریخچه ~ ۱۰۹

رکوردهای پرواز با ~ ۱۰۸

ساختمان ~ ۱۰۸

کاربردهای ~ ۱۰۸

بام ۳۸۷، ۲۷۳

~ پوشالی ۶۱۵

باند

~ فرودگاه ۴۸۲

بایت

تعریف ~ ۵۱۱

ببر ۱۱۰

بتا

ذره ~ ۱۷۱

بتن ۱۱۱، ۴۲۳، ۶۱۶

اجزای ~ ۱۱۱

~ مسلح ۱۱۱

کاربردهای ~ ۱۱۱

مقاومت ~ ۱۱۱

بتن ریزی ۱۱۱

بحر المیت ۶۵۲

بحری ۱۵۱

بخار

ماشین ~ ۵۷۹

بخت النصر (ن) ۷۰۷

بدر ۵۸۸

بدن انسان ۱۱۲

بذرکار ۵۸۶

برانسون، ریچارد (ن) ۱۰۸

براهه، تیکو (ن) ۳۹۵

برج ۶۱۲

~ تقطیر ۶۴۷

همچنین ~ صورت فلکی

برجک ۱۷۶

برجیس ۶۱۳، ۴۱۹

برداشت ۲۷۷

برد، جان لاگی (ن) ۲۰۱

برساوش

صورت فلکی ~ ۴۴۶

برشگر ۵۸۶

برف ۱۱۶

~ سرخ ۱۱۶

بلورهای ~ ۱۱۶

برفک ۴۲۵

برق ۱۱۶، ۷۸

استفاده از ~ ۱۱۷

~ خورشیدی ۸۳

توزیع ~ ۱۱۸

تولید ~ از زیاله ۳۱۸

خطرهای ~ ۱۱۹

ماهیت ~ ۱۱۶

برق رسانی ۱۱۸

برکه ۱۲۰

حیات در سطح ~ ۱۲۰

حیات در عمق ~ ۱۲۰

مرگ ~ ۱۲۱

برگ ۵۶۹، ۱۲۱

انواع ~ ۱۲۲

~ بو ۳۹۲

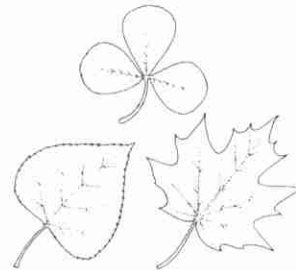
~ درخت ۲۹۸

~ کاکتوس ها ۵۰۸

~ های خاص ۱۲۲

ساختمان ~ ۱۲۱

کار ~ ۱۲۱



برنامه ۵۸۱، ۵۱۱

برنامه نویسی ۵۱۱

برنج ۶۰۵، ۳۵۳، ۲۵

برنج ۵۲۵، ۱۲۲

انواع ~ ۱۲۲

~ چمپا ۱۲۲

~ دمسیاه ۱۲۲

~ سیوس دار ۱۲۲

~ صدی ۱۲۲

~ گرده ۱۲۲

~ وحشی ۴۷۵

کشت ~ ۱۲۲

برندلی، جیمز (ن) ۴

برنز ۶۰۵، ۹۰، ۲۵

برنشتیت ۱۲۳

بروستر، سر دیوید (ن) ۳۸۱

برونل، سر ایزامبارد کینگدام (ن) ۶۳۲

برونل، مارک (ن) ۲۰۸

بره ۶۱۲

بریتین، والر (ن) ۷۱

بریل، یولی (ن) ۱۲۳

القبای ~ ۱۲۳

تاریخچه ابداع ~ ~ ۱۲۳

خط ~ ۵۳۵، ۱۲۳

ماشین تحریر ~ ۱۲۳

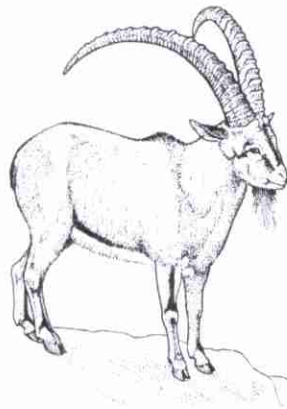
بز ۱۵۹، ۱۲۳

انواع ~ ۱۲۳

~ کوهی ۱۲۳

خشک کردن پوست ~ ۲۵۲

ویژگی های ~ ۱۲۳



بزاقت ۳۱۵

بزرگ راه ۲۱۱

بزرگنمایی

~ تلسکوپ ۱۹۷

~ دوربین دوچشمی ۳۲۶

~ میکروسکوپ ها ۶۳۶

بزغاله ۶۱۲

بزوجه ~ مارمولک

بزها ۱۲۳

بسامد ۳۳۲، ۴۵

بست

~ های مکانیکی ۶۱۶

بصل النخاع ۶۰۸

بطن ۶۴۲، ۴۹۸

بقا ۱۲۴

~ سی اصلح ۶۹۵، ۱۲۴

~ سی انرژی ۷۹

بقراط (ن) ۱۵۶

بکرزایی ۴۲۷، ۱۵

بکرل، هنری (ن) ۱۷۲

بل، الکساندر گراهام (ن) ۱۹۸، ۴۴

بل، پاتریک (ن) ۵۸۶

بلدرچین ۱۵۰

بلسان بنفش ۷۲

بلغور

~ گندم ۴۷۴

بلندگو ۳۳۳، ۱۲۵، ۱۱۷

نحوه کار ~ ۱۲۵

بلور ۱۲۵

~ فلوئوریت ۱۲۵

~ کوارتز ۱۲۵

~ نمک طعام ۱۲۵

ساختارهای ~ ی ۱۲۵

طرز تشکیل ~ ۱۲۵

ویژگی های ~ ۱۲۵

بلوط ۷۲

بلوغ ۱۲۵

بلوم، پی یت (ن) ۶۳۴

بله ریو، لوئی (ن) ۶۷۴

بم

صوت ~ ۴۴۵

بمب ۱۲۶

~ اتمی ۸۴، ۳۶

~ هسته ای ۱۲۶، ۷۸

ساختمان ~ ۱۲۶

بند ~ سد

بند پایان ۲۱۴

بندر

~ های تجاری ۱۲۶

~ های ماهی گیری ۱۲۷

~ های مسافری ۱۲۷

بندرگاه

~ های طبیعی ۱۲۶

بند ناف ۲۵۶، ۲۰۷

بنزین ۶۴۷، ۷۸

~ بدون سرب ۴۰۱

بُنه ۱۷۰

بویی ۱۴۷

بوته زار ۶۹۱

بوته زار و خلنگ زار ۶۹۱

بوٲ، هیوبرت (ن) ۲۸۳

بور، نیلز (ن) ۳۶

بوزینه آدم نما ~ گیون

بوفالوها ۱۲۸

بوفور

مقیاس ~ ۲۰۴، ۹۷-۹۸

بو قلمون ۵۸۷



بوکسیت ۲۵  
بولدوزر ۱۲۸  
بوم شناس ۶۹، ۳۸۲  
بوم شناسی ۶۹  
بویایی ۱۳۵، ۲۶۸  
کار ~ ۱۳۵  
بویه ۴۷۸  
بهار ۴۸۶  
بهداشت ۱۲۹  
بهرام ۴۱۸، ۶۱۳  
بهمن ۱۲۹، ۶۱۲  
سهای عظیم ۱۲۹  
تعریف ۱۲۹  
جلوگیری از ریزش ~ ۱۲۹  
خطرهای ~ ۱۲۹  
بهمن گیر ۱۲۹  
بیابان ۱۳۰  
آب و هوای ~ ۱۳۰  
انواع ~ ۱۳۰  
جانوران ~ ۱۳۱  
زندگی در ~ ۱۳۱  
گیاهان ~ ۱۳۱  
بیابان نشینان ۱۳۱  
بی اشتهایی ۶۹۲  
انواع ~ ۶۹۲  
درمان ~ ۶۹۲  
عصبی ۶۹۲  
بید ۷۲  
بیسیک

زبان ~ ۵۱۱  
بیکن، راجر (ن) ۶۹۶  
بیل  
~ مکانیکی ۳۶۶  
بیمار

~ بستری ۱۳۲  
~ روانی ۱۳۴  
~ سرپایی ۳۰۴، ۱۳۲  
بیمارستان ۱۳۲  
انواع ~ ۱۳۲  
~ تخصصی ۱۳۲  
~ روانی ۱۳۲  
~ عمومی ۱۳۲  
تاریخچه ~ ۱۳۲  
بیماری ۱۳۳

انواع ~ ۱۳۳  
~ ارثی ۱۳۳  
~ روانی ۱۳۳، ۱۳۴  
~ قند ۶۰۰  
~های قلبی ۴۹۸  
~های ویروسی ۶۶۶  
~های همه گیر ۶۷۰  
پیشگیری از ~ ۱۳۳  
تعریف ~ ۱۳۳، ۶۰۰  
بیماری های مُسری-بیماری های همه گیر  
بی مهره گان ۵۴  
انواع ~ ۶۳۲  
تعداد گونه های ~ ۱۳۴  
بین، الکساندر (ن) ۳۹۰  
بینایی ۲۵۳، ۲۶۸  
بینایی سنجی ۱۳۴  
بینهایت ۱۳۵  
علامت ~ ۱۳۵  
نماد ~ ۱۳۵  
ویژگی های ~ ۱۳۵  
بینی ۱۳۵  
بیوتکنولوژی ۶۹۳، ۶۹۲  
کاربرد ~ در پزشکی ۶۹۲  
کاربرد ~ در صنعت ۶۹۳، ۶۹۲  
بی وزنی ۶۶  
بیوسفر ۵۹۶  
بیهوشی ۲۹۰، ۴۶۶، ۵۳۲  
داروهای ~ ۲۹۰

## پ

پا ۳۱۶  
پاپایا ۱۰۴  
پاپ گرگوری هشتم (ن) ۱۸۵  
پایپروس ۵۰۶، ۵۱۸  
~ ریند ۲۲۲  
پاتر، بثاتریکس (ن) ۵۱۹  
پاجوش ۶۴۳  
پادتن ۹۶  
پادماده ۵۷۸  
پارازیت-انگل  
پارچه ۶۱۵  
~ی ابریشمی ۳۲  
~های نمدی ۱۳۶  
چاپ باتیک روی ~ ۶۱۱

چاپ روی ~ ۶۱۱  
چاپ سیلک روی ~ ۶۱۱  
روش تولید ~ ۱۳۶  
پارسونز، چارلز (ن) ۲۰۶  
پارک  
~سافاری ۱۰۵  
~طبیعی ۱۳۶، ۲۶۳، ۵۰۳  
تاریخچه ~ ۱۳۷  
مراقبت از سهای طبیعی ۱۳۷-۱۳۶  
پارکس، الکساندر (ن) ۱۶۳  
پاروپایان ۱۶۴  
پاره، امبرواز (ن) ۲۲۳  
پازل ۴۳۱  
پاستور، لویی (ن) ۱۰۶، ۵۸۸  
پاستوریزه  
شیر ~ ۴۳۶  
پاسکال، بلز (ن) ۴۸۶، ۵۸۲  
پاشلک ۱۴۸، ۱۵۰  
پالایشگاه  
~ نفت ۶۴۷  
پالس ۶۳۷  
پالسا-تپ اختر  
پاناما  
آبراهه ~ ۵  
پانداها ۱۳۷  
پاندمی ۶۷۰  
پاندول-آونگ  
پایانه ۵۰۹  
پایستاری  
~ انرژی ۷۹  
پایگاه  
~ داده ها ۱۹۴  
پایونیر  
فضایپیمای ~ ۶۳  
پاییز ۴۸۶  
پیسین ۶۰۷  
پتروزور ۶۹۵  
پختن سفال ۵۳۷  
پخش صوت ۴۴۷  
پخش ویدئویی ۴۴۷  
پدیده های سطحی زمین ۳۵۴  
پدیده های مصنوعی زمین ۳۵۴  
پر ۱۳۸  
پرانه ۱۳۸

انواع ~ ۱۳۸  
~ی دوربرد ۱۳۹  
~ی هدایت شونده ۱۳۸  
طرز کار ~ ۱۳۹-۱۳۸  
پرتقال

~سویل ۱۰۴  
پرتگاه ۶۹۴

پرنندگان ~ ۶۹۴  
گیاهان ~ ۶۹۴

پرتو

~ ایکس ۵۴، ۷۸، ۱۳۹، ۴۰۱

پرتونگاری با ~ ۱۳۹

تاریخچه ~ ۱۴۰

تولید ~ ۱۳۹

خطرهای ~ ۱۴۰

سرعت ~ ۱۳۹

کاربردهای ~ ۱۳۹

لوله ~ ۱۴۰

~کپهانی ۱۴۰، ۱۷۱

کاشف ~ ۱۴۰

~گاما ۱۷۱

پرتوزا

مواد ~ ۸۵

پرتوزایی

زیان های ~ ۱۷۲

فایده های ~ ۱۷۱

پرتونگاری ۱۳۹

پرچم ۵۵۴

پرچین ۷۰۱، ۱۴۰

تعیین عمر ~ ۱۴۱

حیات وحش در ~ ۱۴۰

زمستان خوابی در ~ ۱۴۱

~ طرز ساختن ۷۰۱

فایده ~ ۱۴۰

گیاهان ~ ۱۴۰

پر خوری

~ اجباری ۶۹۲

~ عصبی ۶۹۲

پرداخت

~ چرم ۲۵۲

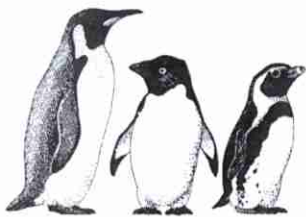
پردازش

~ داده ها ۵۱۱

تعریف ~ ۵۱۱

پردازنده ۵۱۰

- پرده ۶۲۵  
سی صماخ ۵۶۳  
پرستار ۱۴۱  
~ حرفه ای ۱۴۱  
~ دامپزشکی ۲۹۱  
~ سرخانه ۱۴۱  
~ غیر حرفه ای ۱۴۱  
پرستاری  
تاریخچه ۱۴۱  
پرستشگاه آرتمیس ۷۰۶-۷۰۷  
پرستو ۶۲۶، ۱۴۵، ۱۴۹  
انقراض ۱۴۵  
پراکندگی ۱۴۲  
پرواز ۱۴۳  
تنوع ۱۴۲  
سرعت پرواز ۱۴۳  
غذای ۱۴۳  
کوچ ۱۴۵  
پرکینز، ژاکوب (ن) ۶۸۱  
پرکین، ویلیام (ن) ۳۴۶  
پرندگان ۶۳۲، ۱۴۲  
~ بی پرواز ۱۴۶  
~ دریایی ۱۴۷  
~ ساحلی ۱۴۸  
~ سخن گو ۴۵۳  
~ شاخه نشین ۱۴۹  
~ شکاری ۱۵۰  
~ صیاد ۱۵۱  
پرواز ۱۵۲  
پیدایش ۱۹۱  
کوچ ۱۴۸  
ویژگی های ۱۴۶  
پرندگان آبچر - پرندگان ساحلی  
پرندگان پادراز - پرندگان ساحلی  
پرنده شناس ۱۵۲  
پرنده بهشتی - مرغ بهشتی  
پرواربندی ۳۶۲  
پرواز  
~ انسان ۱۵۲  
~ با بالون ۱۰۸  
رکوردهای ۱۰۸  
~ با هواپیما ۲۶۷  
~ پرندگان ۱۵۲، ۱۴۳  
~ در فضا ۴۸۷
- ~ کور  
سیستم ۶۷۶  
~ هاورکرافت ۶۶۷  
~ های مسافربری ۶۷۴  
~ هلی کوپتر ۶۶۹  
~ هواپیما ۶۷۴  
پروانه ۱۵۴، ۳۲  
کرم ۵۲۲، ۱۵۴  
انقراض ۱۵۴  
جفت گیری ۱۵۴  
کوچ ۱۵۴  
پروتئین ۴۷۲، ۱۵۵  
انواع ۱۵۵  
~ های حیوانی ۱۵۵  
~ های گیاهی ۱۵۵  
ساخت ۶۷۸  
منابع ۱۵۵  
پروتون ۳۳۱، ۳۵  
پرورش انتخابی ۹۵  
پرورش خز ۱۵۵  
پرورش ماهی ۴۳۹-۴۳۸  
پروکسیماتورس ۳۹۴  
فاصله ~ تازمین ۳۹۴  
پروین  
خوشه ۳۹۴  
پریز ۱۱۹  
پریستلی، جوزف (ن) ۶۷  
پریسکوپ ۳۸۱  
پزشک ۱۵۵  
انواع ۱۵۵  
پزشکی ۱۵۶  
آموزش ۱۵۵  
~ قانونی ۱۵۶  
تاریخچه ۱۵۶  
شاخه های ۱۵۶  
نظام ۱۵۵  
پژواک ۱۵۶  
کاربردهای ۱۵۶  
ماهواره های ۱۵۶  
مکان یابی با ۱۵۶  
پساب ۵۷۵، ۴۷۷  
پست  
~ برق ۱۱۸  
پستان داران ۶۳۲، ۱۵۷
- انواع ۱۵۷  
پراکندگی ۱۵۷  
~ تخم گذار ۱۵۷  
پیدایش ۱۹۱  
تعداد گونه های ۱۵۷  
نخستین ۲۱۶  
ویژگی های ۱۵۷  
پست تصویری ۷۰۸  
پشم ۱۵۹، ۷۲، ۱۳۶  
الیاف ۱۵۹  
انواع ۱۵۹  
~ تابیده ۱۵۹  
~ شانه شده ۱۵۹  
تولید کاموا از ۱۵۹  
چیدن ۱۵۹  
کشورهای مهم تولیدکننده ۱۵۹  
کلاف ۱۵۹  
منابع ۱۵۹  
ویژگی های ۱۵۹  
پشه، ۱۵۹  
غذای ۱۵۹  
~ سی مالا ریا ۵۸۷  
پل ۱۶۰  
انواع ۱۶۰-۱۶۱  
~ بازویی ۱۶۱  
~ شناور ۱۶۰  
~ قوسی ۱۶۰  
~ ممعلق ۱۶۱  
~ های قدیمی ۱۶۱  
تاریخچه ۱۶۱  
پلاتیپوس ۱۶۲  
پلاتین  
پلاستیک ۱۶۲، ۶۴۷  
انواع ۱۶۳  
تزریق ۶۱۶  
تولید ۱۶۳  
خواص ۱۶۲  
شکل دادن ۱۶۳  
کاربردهای ۱۶۳  
پلاسم ۲۸۸  
پلاکت ۲۸۸  
پلانکتون ۲۲۸، ۱۶۴  
پلنگ ۱۶۵  
پلوتو ۴۲۰
- مدار ۶۱۳  
پلوتونیم ۸۵  
پله برقی ۱۶۵  
پلی اتیلن ۱۶۲  
پلی استر ۷۳  
پلی استیرن ۱۶۲  
پلیکان ۱۴۷  
پلی کلینیک ۳۰۴  
پلی گراف ۳۰۴  
پلیمر ۱۶۳  
پنبه ۱۴۶، ۱۳۶، ۷۲  
الیاف ۱۶۶  
برداشت ۱۶۶  
~ سی کوهی ۱۶  
~ سی نسوز ۱۶  
تاریخچه ۱۶۶  
کاشت ۱۶۶  
پنبه دانه  
روغن ۱۶۶  
پنبه نسوز - آزیست  
پنج ضلعی  
ویژگی های ۴۳۱  
پنبه ۱۶۷  
پنبه گریبان ۵۶۷  
ساختمان ۱۶۷  
کار ۱۶۷  
پنداری، جان (ن) ۷۰۹  
پنگوئن ۱۶۸، ۱۴۳



پنیر ۱۶۹

- انواع ۱۶۹  
تولید ۱۶۹  
خواص ۱۶۹  
پنی سیلین ۴۹۲، ۱۶۹، ۲۸  
کشف ۱۷  
کاربردهای ۱۶۹  
پورپواز - گراز دریایی  
پوست ۱۶۹



ساختمان ~ ۱۶۹  
کار ~ ۱۶۹  
~ مصنوعی ۶۹۷  
پوست اندازی ۲۶۱  
پوست جوز ۴۳  
پوسته  
~ سی زمین ۳۷۴  
پوشال ۶۱۵  
پولوکس ۳۹۵  
پولپ ۵۹۹  
پونت ۲۵۹  
پوند ۶۶۵، ۲۲۵  
پویش گر - اسکتر  
پهنک ۱۲۱  
پی ۳۸۶  
پی  
عدد ~ ۶۷۲  
پیاز ۱۷۰  
پیاز مو ۶۱۴  
پیام  
~ عصبی ۳۰۳  
~ های الکتریکی ۳۱۴  
~ های شیمیایی ۳۱۴  
پیچ ۵۸۴  
پیچ ارشمیدس ۵۸۶، ۱۰  
پیچک ۷۱۱  
پیچ گوشتی ۳۴  
پیریت  
~ مس ۶۰۵  
پیری، رابرت (ن) ۶۱  
پی سی ۵۰۹  
پیش بینی وضع هوا ۹  
پیشگیری ۱۳۳  
پیل  
~ خورشیدی ۸۳  
ساختمان ~ ۸۳  
~ سوختی ۴۱۴  
نیروگاه با ~ ۴۱۴  
پیلکینگتون، الاستر (ن) ۴۳۷  
پیل ۴۲۸، ۳۲  
~ ی کرم ابریشم ۷۲، ۳۲  
نحوه تشکیل ~ ۳۲  
پینارد، آ. (ن) ۳۰۴  
پینه دوزها ۱۷۰

## پیوند

انواع ~ ۱۷۰  
~ اعضا ۱۷۰  
رد ~ ۱۷۰  
پی وی سی ۱۶۲، ۲۵۲

## ت

تئودولیت ۶۵۲  
تابستان ۴۸۶  
تابستان خوابی ۳۷۳  
تابش  
انواع ~ ۷۸  
~ اتم ۳۶  
~ الکترومغناطیسی ۱۷۱  
~ زمینه ۸۴  
~ صوت ۱۷۲  
~ گرما ۵۵۲  
~ میکرو ویو ۷۸  
تعریف ~ ۱۷۱  
خطرهای ~ ۱۷۲  
طول موج ~ ۱۷۱  
فرکانس ~ ۱۷۱  
تابش کیهانی - پرتو کیهانی  
تاج خورشید ۲۸۰، ۲۸۴  
تاج دندان ۳۲۳  
تاریس ۱۳۶، ۷۳  
تار عنکبوت ۴۶۸  
تار نوری ۱۷۲، ۱۹۵، ۴۲۳  
تاریخچه ~ ۱۷۲  
کاربردهای ~ ۱۷۲  
ویژگی های ~ ۱۷۲  
تارهای صوتی ۴۴۰  
تارهای عصبی ۳۱۴  
تاکامین، جوکیچی (ن) ۶۷۶  
تاگ ۵۵۸، ۵۵۷، ۱۷۳  
ایجاد ~ ۵۶۸، ۱۷۳  
تعریف ~ ۱۷۳  
تالاب ۱۷۳  
انواع ~ ۱۷۴  
~ توندایی ۱۷۴  
~ مصنوعی ۱۷۴  
~ های مهم ۱۷۵  
تخریب ~ ۱۷۵  
حفاظت از ~ ها ۱۷۵

## حیات وحش در ~ ۱۷۳

تالوت، ویلیام هنری فاکس (ن) ۳۲۷، ۴۶۳  
تالک  
کاربرد ~ ۵۱۵  
تامپون، توماس (ن) ۳۹۰  
تامسون، رابرت (ن) ۱۷۷  
تانک ۱۷۶، ۱۸۲  
عملکرد ~ ۱۷۶  
تانکر ۵۱۳  
تایر ۱۷۷  
انواع ~ ۱۷۷  
تایمر  
~ الکترونیکی ۷۰  
تبر ۳۳  
تب علوفه - تب یونجه  
تبعیض جنسی ۲۳۲  
تب یونجه ۱۷۷  
تپ - پالس  
تپ اختر ۱۷۷  
~ خرچنگ ۱۷۷  
سرعت چرخش ~ ها ۱۷۷  
قطر ~ ها ۱۷۷  
معنای ~ ۱۷۷  
تپش ۱۷۷  
تپه ۵۴۰  
تنیس ۴۲۰  
تحلیل گر سیستم ۵۱۱  
تخته ۲۵۴  
~ چندلایی ۲۵۴  
تخم ۱۷۸  
ساختمان ~ ۱۷۸  
کار ~ ۱۷۸  
تخمندان ۵۵۴، ۴۵۴، ۱۷۸  
تخمک ۵۶۹، ۴۵۴، ۱۲۷، ۱۲۵  
تخمگذاری ۱۷۸  
تخم مرغ کیهانی  
نظریه ~ ۹۰  
تخمیر ۶۹۲  
ترابری - حمل و نقل  
تراز ۳۴  
ترازو ۱۷۹، ۶۱۲  
تراشه ۵۰۹، ۳۵۶، ۲۵۴، ۱۷۹، ۷۱  
اولین ~ ۱۷۹

## تاریخچه ~ ۱۷۹

~ سی سیلیسیمی ۴۲۳  
کاربردهای ~ ۱۷۹  
ویژگی ~ ۱۷۹  
تراکتور ۵۸۶  
~ بنزینی ۵۸۶  
ترام ۲۴۲  
تراموا ۱۷۹  
انواع ~ ۱۷۹  
~ سی اسبی ۱۷۹  
~ سی برقی ۱۷۹  
ترانزیستور ۷۱، ۱۷۹، ۵۰۹  
کاربردهای ~ ۷۱  
ترانس - ترانسفورماتور  
ترانسفورماتور  
انواع ~ ۱۸۰  
~ افزایشنده ۱۱۸، ۱۸۰  
~ کاهشنده ۱۱۸، ۱۸۰  
نحوه کار ~ ۱۸۰  
هسته ~ ۱۸۰  
تراورس ۳۳۵  
تربیع ۵۸۸  
تر، کارل (ن) ۳۸  
ترماتا ۱۵۱  
ترمز ۳۸، ۱۸۰  
انواع ~ ۱۸۰  
طرز کار ~ ۱۸۰  
ترموس ۲۸۳  
ترموستا ۱۸۱  
انواع ~ ۱۸۱  
~ سی دوفلزی ۱۸۱  
ساختمان ~ ۱۸۱  
طرز کار ~ ۱۸۱  
ترموسکوپ ۳۲۱  
تروپوسفر ۲۳۹  
ترویتیک، ریچارد (ن) ۹۱  
تریئون ۴۲۰  
تریلر ۵۱۳  
تریلن ۱۳۶، ۷۳  
تری نیتروتولون ۶۱۷  
تستوسترون ۶۷۶  
تسلیمات ۱۸۱  
انواع ~ ۱۸۱-۱۸۲  
تسمه ۵۸۵

~ بی هوازی ۲۰۵	انتقال اطلاعات از طریق ~ ۱۹۴	~ جنین ۲۰۹	~ پروانه ۶۲۰
~ دوزستان ۳۲۸	تاریخچه ~ ۱۹۸	~ حیات ۱۸۹	~ نقاله ۳۶۷
~ هوازی ۲۰۵	~ بین قاره ای ۱۹۸	~ در جزایر ۲۲۶	تشریح موجود زنده ۱۸۳
دستگاه ~ ۳۵۸، ۳۲۲، ۱۱۳	~ همراه ۱۹۸	~ گیاهان ۵۶۶	تشی ها ۱۸۳
کار ~ ۱۱۳	ساختمان ~ ۱۹۸	~ موجودات زنده ۱۸۹	تصاویر تلویزیونی ۲۰۰
فایده ~ ۲۰۵	کابل ~ ۱۹۵	تکتونیک صفحه ای ۱۳	تصفیه
تنگرام ۴۳۱	کاربردهای ~ ۱۹۸	نظریه ~ ۱۹۳	~ سی آب ۶
تنگستن ۴۸۸	کارت ~ ۱۹۵	تکثیر	~ سی نفت ۶۴۷
دمای ذوب ~ ۵۹۴	مرکز ~ ۱۹۸	~ سرخس ها ۴۰۱	تصفیه خانه
تنگه	نحوه کار ~ ۱۹۸	~ علف هرز ۴۶۶	~ سی فاضلاب ۴۷۷
طرز تشکیل ~ ۳۰۶	تلفورد، تامس (ن) ۴	همچنین - تولید مثل	تعادل
تنگی نفس - آسم	تلکس	تکنولوژی	تعریف ~ ۱۸۳
تنوع زیستی ۶۹۶	نحوه کار ~ ۱۹۹	تعریف ~ ۱۹۴	حس ~ ۵۶۳
حفظ ~ ۶۹۶	تلگراف ۱۹۹	~ اطلاعات ۱۹۴	تغذیه
توارث ۳۸۳	تلگرام ۱۹۹	کاربردهای ~ ۱۹۶	~ سی جهان ۳۶۴
توان ۲۰۶	تلمبه ۶۶۰، ۱۹۹	~ پیش از تاریخ ۹۰	~ سی سالم ۳۳۸
انتقال ~ ۵۸۴	انواع ~ ۱۹۹	تکنولوژیست ۱۹۴	همچنین - علم تغذیه
تعریف ~ ۲۰۶	~ سی موتوری ۱۰	تکه دوزی ۶۱۱	تغییرات جمعیت ۲۳۱
~ هواپیما ۶۷۶	تلویزیون ۲۰۰	تک یا ختگان ۲۱۴	تفریق ۲۵۹
توپ ۱۸۲	آنتن ~ ۲۰۰	تکیه گاه	تفسیر رسد به کمک کامپیوتر ۴۱
~ جنگی ۶۹۶	استودیوی ~ ۲۰۰	~ اهرم ۹۴	تفلون ۴۸۹
~ صحرایی ۶۹۶	تاریخچه ~ ۲۰۱	تگرگ ۱۹۶	تفنگ
توپاز ۵۱۵	~ رنگی ۲۰۱	بارش ۱۹۶	~ الکترونی ۲۰۰، ۱۳۹
توت فرنگی ۱۰۴	~ سیاه و سفید ۲۰۰	نحوه ایجاد ~ ۱۹۶	~ فنیله ای ۱۸۲
توتون ۲۰۶	~ مدار بسته ۲۰۱	تلسکوپ ۴۵۸، ۳۴۱، ۳۲۶، ۱۹۷، ۳۵	تقارن ۱۸۴
طرز آماده سازی ~ ۲۰۶	دوربین ~ ۲۰۰	انواع ~ ۱۹۷	تعریف ~ ۱۸۴
توتیا - ستاره های دریایی	فرستنده ~ ۲۰۰	بزرگنمایی ~ ۱۹۷	~ جانوران ۲۱۴
تور	لامپ تصویر ~ ۲۰۰	تاریخچه ~ ۱۹۷	خط ~ ۱۸۴
~ های ماهی گیری ۴۳۸	نحوه کار ~ ۲۰۰	~ انعکاسی ۱۹۷	محور ~ ۱۸۴
تورب ۳۶۶	تله پرنتر ۱۹۹	~ انعکاسی ۱۹۷	تقسیم ۲۵۹
تبدیل ~ به زغال سنگ ۳۶۶	تله تکست ۱۹۴	~ بازتابی ۱۹۷	تقسیم یا خته ای ۶۷۸، ۳۴۰
منابع ~ ۳۶۶	تمام نگار ۵۷۷، ۲۰۲	~ رادیویی ۱۹۷	تقطیر
توربوچت ۶۱۸	تمام نگاری ۲۰۲	~ فضایی هابل ۱۹۷	برج ~ ۶۴۷
توربو فن ۶۱۸	کاربرد لیزر در ~ ۲۰۲	~ لاول ۳۴۱	~ جزء به جزء ۶۴۷
توربین ۶۶۰، ۲۰۶، ۸۱	تمساح ها ۲۰۳	~ های اپتیکی ۳۴۱	تقویم ۱۸۵
انواع ~ ۲۰۶	تمشک ۱۰۴	~ های رادیویی ۳۴۱	~ شمسی ۱۸۵
~ بخاری ۷۱۵	تنیل ها ۲۰۳	قوی ترین ~ ۳۴۱	~ قمری ۱۸۵
کاربردهای ~ ۲۰۶	تنجه ۶۰۱	ساختمان ~ ۱۹۷	~ گرگوری ۱۸۵
تورمالین ۴۱۳	تندباد ۲۵۰، ۲۰۴	سازنده نخستین ~ ۱۹۷	~ میلادی ۱۸۵
تورنادو ۲۰۷	چشم ~ ۲۰۴	عدسی چشمی ~ ۱۹۷	~ هندو ۱۸۵
تورنسل ۵۵	خسارت های ~ ۲۰۴	کاربرد آینه مقعر در ~ ۱۹۷	~ یهودی ۱۸۵
توزیع برق ۱۱۸	تندرستی - سلامتی	کاربرد ~ ۱۹۷	تکامل ۶۹۵
توسعه صنعتی ۴۴۴	تنفس ۲۰۵، ۱۱۳	کاربرد عدسی در ~ ۱۹۷	~ انسان ۱۸۶
توفان تندری ۲۰۷	انواع ~ ۲۰۵	تلفن	~ پتروزور ۶۹۵



ابرهای ~ ۲۰۷  
توکا ۱۴۴، ۱۴۹  
تول، جترو (ن) ۹۲  
تولد ۲۰۷، ۵۰۳  
تولید

~ انبوه ۲۰۸

خط ~ ۲۰۸

تولید برق ۷۱۶، ۷۱۵

طرح‌های جانشین ~ ۷۱۶

تولیدمثل ۲۵۶، ۲۰۹، ۱۲۵

اندام‌های ~ ۵۵۴

~ آخوندک‌ها ۱۵

~ جلبک‌های دریایی ۲۲۹

~ جنسی ۲۰۹

~ خزّه‌ها ۲۷۹

~ دم اسپیان ۳۲۱

~ زنبورها ۳۷۷

~ زنبورهای عسل ۳۷۸

~ سوسک ۴۱۵

~ شته‌ها ۴۲۷

~ غیرجنسی ۲۰۹

~ فاخته ۴۷۷

~ قارچ‌ها ۴۹۲

~ کک‌ها ۵۳۱

~ مگس‌ها ۶۰۹

~ مورچه‌ها ۶۲۳

توماس، چارلز (ن) ۵۸۲

تومور ۴۰۲

توندر ۲۱۰

تونر ۲۴۴، ۷۰۳

تونل ۲۱۰، ۶۰۶

~ چنل ۲۱۰

~ ساختن ۲۱۰

~ سقف ۶۰۶

نگهداری ~ ۶۰۶

ته‌نشست ۲۸۱

تهویه مطبوع ۶۷۳

تی. ان. تی. ۱۲۶، ۶۱۷

تیتان ۴۲۰

تیر ۶۱۲

تیرپل ۱۶۰

تیر (عطارد) ۴۱۷، ۶۱۳

تیرکشیدن ۳۰۳

تیروکسین ۶۷۶

تیر و کمان ۱۸۲

تیروید

غده ~ ۶۷۶

تیفون ۲۵۰، ۲۰۴

تیودور، کری (ن) ۷۰۹

## ث

ثریا ۳۹۳

ثقل ← گرانش

ثور ۶۱۲

صورت فلکی ~ ۳۹۳، ۴۴۶

## ج

جاده ۲۱۱، ۲۶۶

انواع ~ ۲۱۱

تاریخچه ~ ۲۱۲

جاده سازی ۲۱۱

جاده ابریشم ۳۲

جاروبرقی ۲۸۳

جاروبک زغالی ۷۱۱

جانوران

ارتباط ~ ۳۴۳

انواع ~ ۲۱۴

پراکندگی ~ ۲۱۴

تعداد گونه‌های ~ ۲۱۴

تفاوت ~ با گیاهان ۲۱۴

تقارن ۲۱۴

~ اهلی ۹۵

فایده‌های ~ ۹۵

~ بیابان ۱۳۱

~ بی مهره ۱۳۴

~ پیش از تاریخ ۲۱۶

~ خزدار ۲۱۴

~ خون سرد ۳۲۹، ۷۰۰

~ خون گرم ۲۸۹، ۷۰۰

~ درخت زار ۳۰۲

~ زمستان خواب ۳۷۳

~ سمی ۲۱۸

~ شبگرد ۲۱۹

~ علف زار ۴۶۴

~ گوشت خوار ۲۱۴

~ گیاه خوار ۲۱۴

~ مردار خوار ۲۱۴

~ منقرض شده ۲۲۰

~ مهره دار ۵۳

~ همه چیز خوار ۲۱۴

چشم ~ ۲۵۳

چهار وظیفه مهم ~ ۳۴۲

راسته‌های ~ ۲۱۴

رده‌های ~ ۲۱۴

رفتار ~ ۳۴۲

سلسله ~ ۲۱۵

شاخه‌های ~ ۲۱۴

شکل ~ ۲۱۴

طبقه بندی ~ ۲۱۴

عشقبازی ~ ۳۴۲

عمر ~ ۲۱۴

هوش ~ ۶۷۷

اندازه گیری ~ ~ ۶۷۷

جانورشناس ۲۸۲، ۲۲۲

جبار

سحابی ~ ۳۹۷

صورت فلکی ~ ۴۴۶

جبر ۲۵۳، ۲۲۲

ریشه کلمه ~ ۲۲۲

جبهه

~ سی سرد ۶۵۴

~ سی گرم ۶۵۴

~ سی هوا ۶۵۴

جت

سوخت ~ ۶۱۹

موتور ~ ۶۱۸

جدول

~ آماری ۲۶

ویژگی مشترک ~ ~ ۲۶

~ ضرب ۲۶۰

جَدی ۵۲۴، ۶۱۲

جراح ۲۲۲

جراحی

~ پلاستیک ۶۹۷

تاریخچه ~ ۲۲۳

~ ترمیمی ۶۹۷

~ زیبایی ۶۹۷

~های رایج ۴۶۶

همچنین ← عمل جراحی

جربیل‌ها ۲۲۳

جرثقیل ۲۲۴

انواع ~ ۲۲۴

ساختمان ~ ۲۲۴

طرز کار ~ ۲۲۴

جرم ۲۲۵

تعریف ~ ۲۲۵، ۶۶۵

رابطه ~ و انرژی ۶۴۵

جریان

~ ای. سی ۱۱۷، ۷۰، ۳۳۰

~ دی. سی ۱۱۷، ۷۰

~ متناوب ۱۱۷

~ مستقیم ۱۱۷

جریان

~های دریایی ۳۱۱

جزایر

تکامل در ~ ۲۲۶

~ در داستان‌ها ۲۲۶

حیات در ~ ۲۲۶

طرز تشکیل ~ ۲۲۵

جزر ۳۸۵

جزر و مد ۲۲۵

انرژی ~ ۶۸۹

جزیره ۲۲۵



جسپ، ویلیام (ن) ۴

جعبه تقسیم ۱۱۹

جعبه دنده ۲۸

جعفری ۳۹۲

جغد ۱۵۱، ۶۹۷

~ برفی ۶۹۷

~ خاکستری ۶۹۷

~ گوش کوتاه ۶۹۷

جفت ۲۵۶، ۲۰۷، ۱۵۷

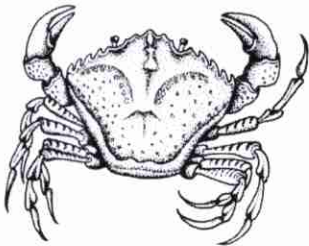
جفت داران ۱۵۷

جفت گیری ۲۲۷، ۲۰۹، ۵۶۵

- ~ خزندگان ۲۷۸  
جگر-کبد  
جگن ۶۶۱  
جگوار ۲۲۸  
جلا  
~ سی کانی ۵۱۵  
تعریف ~ ۵۱۵  
جلبک ها ۲۲۸، ۵۶۷  
اندازه ~ ۲۲۸  
انواع ~ ۲۲۸  
~ سی دریایی ۲۲۹  
زیستگاه ~ ۲۲۸  
جلوگیری از بارداری ۲۳۲  
جلوه های ویژه ۴۶۲  
مجموعه ۵۳  
جمع ۲۵۹  
~ کسر ها ۵۲۵  
جمعیت  
الگوی ~ ۲۳۰  
تغییرات ~ ۲۳۱  
رشد ~ ۲۳۰  
کنترل ~ ۲۳۱  
هرم ~ ۲۳۰  
جمعیت: انسانی ۲۳۰  
جمعیت: جانوری ۲۳۱  
جنسیت ۲۳۲  
تعیین ~ بچه ۲۳۲  
جنگل  
اقتصاد ~ ۲۳۶  
انواع ~ ۲۳۴  
~ بارانی گرمسیری ۲۳۴  
~ برگ ریز پاییزی ۲۳۵  
~ ثانوی ۲۳۶  
~ سوزنی برگ ۲۳۵  
~ مردابی ۱۷۴  
~های استوایی ۷۲  
حیات در ~ ۲۳۵  
ساختار ~ ۲۳۳  
فایده های ~ ۲۳۶  
محیط ~ ۲۳۳  
نابودی ~ها ۲۳۶  
ویژگی های ~ ۲۳۴-۲۳۵  
جنگل زدایی ۵۹۶  
جنگ میکروبی ۶۳۵
- جنوبگان ۲۸۵، ۲۳۷، ۶۰  
پیمان ~ ۲۳۸  
زندگی در ~ ۲۳۸  
کاشفان ~ ۲۳۷-۲۳۸  
جنین ۱۵۷، ۲۵۶  
تکامل ~ ۲۰۹  
جو ۲۳۹  
تعریف ~ ۲۳۹  
~ زمین ۳۷۴  
ساختار ~ ۲۳۹  
فشار ~ ۲۳۹  
لایه های ~ ۲۳۹  
جو ۴۷۵  
جوانه ۲۹۹  
جواهرات ۵۱۵  
جوجه تیغی ها ۲۴۰  
جودرل بنک  
رصدخانه ~ ۳۴۱  
جودسن، وتیکم (ن) ۷۰۵  
جو دوسر ۴۷۴  
جورچین ۴۳۱  
جوز  
پوست ~ ۴۳  
جوزا ۶۱۲  
صورت فلکی ~ ۳۹۵، ۴۴۶  
جوسنج-بارومتر  
جوش سنگ ۵۱۵  
جوندگان ۲۴۰  
ویژگی های ~ ۲۴۱  
جهان-عالم  
جهان گیری ۶۷۰  
جیرجیرک ها ۲۴۱  
جیردها ۲۲۳  
جیوه ۴۸۸، ۲۴۱
- ~ سیلک ۶۹۸، ۶۱۱  
~ گود ۲۴۳  
~ مسطح ۲۴۳  
فرایندهای مختلف ~ ۲۴۳  
ماشین ~ ۲۴۳  
چاپگر ۵۱۰  
~ الکترونیکی ۶۶۲  
چارک ۳۰۳  
چاشنی ۱۲۶  
طرز کار ~ ۶۱۷  
چاقی ۲۴۵  
راه جلوگیری از ~ ۲۴۵  
عوارض ~ ۲۴۵  
چاودار ۴۷۴  
چاه  
~ آب ۲۴۵  
~ آرتزین ۲۴۵  
~ معدن ۳۶۶  
~ نفت ۶۴۶  
چای ۲۴۶  
انواع ~ ۲۴۶  
کشت ~ ۲۴۶، ۳۶۳  
چای خشک کنی ۲۴۶  
چتر نجات ۲۴۷  
چدن ۲۹  
چراغ قوه ۲۴۷  
چراگاه ۳۶۱  
چربی  
انواع ~ ۲۴۸  
خواص ~ ۲۴۸  
غلاف ~ ۳۱۴  
چرتکه ۲۶۰  
~ سی چینی ۵۸۲  
روش کار با ~ ۵۸۲  
چرخ ۲۴۸  
انواع ~ ۲۴۹  
~ زنجیر خور ۵۸۵  
~ کوزه گری ۵۳۶  
~ نخ ریزی ۳۵۶  
ساختمان ~ ۲۴۸  
چرخاب ۶۶۰، ۲۰۶، ۱۰  
انواع ~ ۸۱  
تاریخچه ~ ۸۱  
چرخ باد ۲۰۴
- ~ استوایی ۲۵۰  
چرخ باد و وارون چرخ باد ۲۴۹  
چرخ تسمه ۵۸۵  
چرخ دنده ۵۸۵  
چرخ ریسک ۱۴۴  
چرخ زنجیر ۵۸۴  
چرخش نما ۲۵۱  
چرخ لنگر ۶۲۰  
چرخند-چرخ باد و وارون چرخ باد  
چرخ و محور  
چرخه  
~ سی آب ۲۵۱  
~ سی زندگی کرم ابریشم ۳۲  
چرم ۲۵۲  
انواع ~ ۲۵۲  
پرداخت ~ ۲۵۲  
~ مصنوعی ۲۵۲  
دباغی ~ ۲۵۲  
روش عمل آوردن ~ ۲۵۲  
چسب ۲۵۲  
اعتیاد به ~ ۲۵۲  
انواع ~ ۲۵۲  
~ اپوکسی ۲۵۲  
~ دوقلو ۲۵۲  
کاربردهای ~ ۲۵۲  
چشایی ۲۶۸  
چشم ۲۵۳  
~ جانوران ۲۵۳  
~ مرکب ۲۵۳  
ساختمان ~ ۲۵۳  
طرز کار ~ ۲۵۳  
عدسی ~ ۲۵۳  
چشم پزشکی ۱۳۴  
چشمه ۲۴۶  
چغندر قند ۴۹۹  
چکاوک ۱۴۹  
چکچک ۱۴۲  
چکش چوبی ۳۳  
چکش سرگرد ۳۳  
چکش کاری  
~ طلا ۴۵۱  
چکش میخ کشی ۳۳  
چگالش ۴۲۵  
جگالنده ۵۸۰، ۶۸۱



اجزای ~ ۲۷۳  
انواع ~ ۲۷۳  
خانه سازی ~ ۲۷۳  
مصلح ~ ۶۱۵  
خبرگزاری ~ ۳۵۲  
خبرنگار ~ ۳۵۲  
خدنگ ~ ۷۰۰  
انواع ~ ۷۰۰  
خرپا ~ ۳۸۷، ۶۱۶  
خرچنگ ~ ۶۱۲  
تپ اختر ~ ۱۷۷  
سحابی ~ ۱۷۷  
انواع ~ ۲۷۴  
~ های دریایی ۲۷۴



خرخاکی ها ~ ۲۷۵  
خرداد ~ ۶۱۲  
خرس ها ~ ۲۷۵  
خرطوم ~ ۱۳۵  
خرگوش ها ~ ۲۷۶  
خرگوش های صحرایی ~ ۲۷۶  
خرمگس ~ ۶۰۹  
خرمن ~ ۲۷۷  
خرمن کوب ~ ۵۸۶  
خرموش ~ ۲۷۷  
انواع ~ ۲۷۷  
~ اهلی ~ ۲۷۷  
~ سیاه ~ ۲۷۷  
~ قهوه ای ~ ۲۷۷  
خروجی  
~ کامپیوتر ۵۱۱  
خز ~ ۱۵۵، ۲۷۸  
پرورش ~ ۱۵۵  
جانوران - مدار ~ ۲۱۴  
لایه های ~ ۲۷۸  
خزندگان ~ ۶۳۲، ۲۷۸  
پراکندگی ~ ۲۷۸  
تعداد گونه های ~ ۲۷۸

خنجره ~ ۳۵۸، ۴۴۰  
حواس پنجگانه ~ ۱۱۴، ۲۶۸  
حواس ویژه ~ ۲۶۸  
حواصل ~ ۱۴۳، ۱۴۸، ۶۰۲  
حوت ~ ۶۱۲  
حیات  
پیدایش ~ ۱۸۹  
~ در دریا ۱۸۹  
تکامل ~ ۱۸۹  
~ در اقیانوس ۳۱۳  
~ در جزایر ۲۲۶  
~ در جنگل ۲۳۵  
~ در رودخانه ها ۳۴۹  
~ در ساحل ۳۸۵  
~ در سطح آب اقیانوس ها ۳۱۳  
~ در سطح برکه ۱۲۰  
~ در عمق برکه ۱۲۰  
حیات وحش ~ ۲۶۹  
تعریف ~ ۲۶۹  
~ در پرچین ۱۴۰  
~ در تالاب ۱۷۳  
~ در خلنگ زار ۶۹۱  
~ در زمین سترون ۳۷۶  
حیوانات  
~ اهلی ۲۵۲  
~ وحشی ۲۵۲  
همچنین - جانوران

## خ

خازن  
کاربردهای ~ ۷۱  
خاک ~ ۲۷۲  
افق های ~ ۲۷۲  
جانداران ~ ۲۷۲  
~ رس ۶۱۵  
~ سیاه ۲۷۲  
طرز تشکیل ~ ۲۷۲  
نیمرخ ~ ۲۷۲  
خاک ارّه ~ ۲۵۵، ۶۱۶  
کاربرد ~ ۵۱۵  
~ چینی ۵۳۶، ۵۱۵  
خاک شویی ~ ۴۵۰  
خامه ~ ۴۳۶  
خانه ~ ۲۷۳

حبوبات ~ ۲۵۸  
انواع ~ ۲۵۸  
حدیده ~ ۴۲۳  
حرارت - گرما  
حرارت مرکزی ~ ۲۵۸  
دیگ ~ ۲۵۸  
حرکت ~ ۲۵۹  
~ تقدیمی ۲۵۱  
~ دودی ۳۱۵  
قوانین ~ ۲۵۹  
حروف چایی ~ ۲۵۹  
حروف چینی ~ ۲۴۲  
ماشین ~ ۲۵۹  
حساب ~ ۳۵۳، ۲۵۹  
الگوها در ~ ۲۶۰  
~ ذهنی ۲۶۰  
حساب سنج ~ ۵۸۲  
حساسیت ~ ۱۷۷، ۲۶۱، ۷۱۰  
تعریف ~ ۲۶۱  
حشره ها ~ ۲۶۱  
~ بدون بال ۲۶۲  
ساختمان بدن ~ ۲۶۲  
~ شب تاب ۶۹۹  
غذای ~ ۲۶۱  
فایده ~ ۲۶۱  
حقّاری ۶۰۶  
دکل ~ ۶۴۷  
گل ~ ۶۴۷  
مته ~ ۶۴۷

حفاظت از محیط زیست ~ ۱۲۴، ۲۶۳  
حکاکي ~ ۴۸۹  
حلال ~ ۲۵۲  
حلبی ~ ۴۹۹  
حلزون ~ ۲۶۵  
~ گوش ۵۶۳  
حلقه های سالانه  
~ چوب ۲۵۴  
حمل ~ ۶۱۲  
حمل و نقل ~ ۲۶۶  
~ دریایی ~ ۲۶۷  
~ زمینی ~ ۲۶۶  
~ هوایی ~ ۲۶۷، ۴۸۲  
حمله  
~ میگرنی ۶۳۷

چگالی  
~ نسبی ۵۱۵  
چلنجر  
فضایمای ~ ۴۸۷  
چمن دریایی ~ ۱۶۴  
چند رسانه ای ~ ۶۹۹  
چنگال ~ ۱۶۷، ۳۱۶  
چنگر ~ ۶۰۲  
چوب ~ ۳۰۰، ۶۱۵، ۲۵۴  
~ خشک کنی ۲۵۴  
روش های ~ ~ ۲۵۴  
~ روکش شده ۲۵۴  
~ سخت ۳۰۰  
~ مرده ۳۰۰  
~ نرم ۳۰۰  
حلقه های سالانه ~ ۲۵۴  
ساختار ~ ۲۵۴  
کاربردهای ~ ۲۵۵  
چوب بری  
کارگاه ~ ۲۵۴  
چوب پنبه ~ ۲۵۵  
کاربردهای ~ ۲۵۵  
چهار عمل اصلی ~ ۲۵۹  
چهار فصل - فصل  
چهارگان ~ ۵۹  
چیتا ~ ۲۵۵  
چین خوردگی ~ ۶۰۶  
چینه شناس ~ ۳۷۷

## ح

حاصل جمع ~ ۲۵۹  
حاصل ضرب ~ ۲۵۹  
حافظه ~ ۲۵۶  
تعریف ~ ۲۵۶  
~ بادستایی تصادفی ۵۱۱  
~ فقط خواندنی ۵۱۱  
~ کامپیوتر ۵۰۹  
واحد اندازه گیری ~ ۵۱۱  
روش های به ~ سپردن ۲۵۶  
حالت پایدار  
نظریه ~ ۹۰  
حاملگی ~ ۲۵۶  
حباب ~ ۲۵۷  
حبابچه ~ ۳۵۸

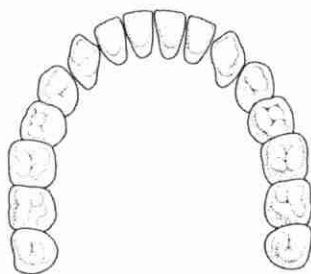
- جفت گیری ~ ۲۷۸  
~ معروف ۲۷۹  
عصر ~ ۱۹۱  
ویژگی های ~ ۲۷۸  
خزه ها ۵۶۷، ۲۷۹  
تولیدمثل ~ ۲۷۹  
خسوف  
~ کامل ۲۸۰  
خشکسالی ۲۸۰  
اثرهای ~ ۲۸۱  
خط  
~ بریل ۵۳۵  
~ تقارن ۱۸۴  
خط استوا ~ استوا  
خطایاب ۶۴۳  
خط بین المللی تغییر روز ۳۶۹-۳۷۰  
خط تولید ۲۰۸  
خط حامل ۶۲۵  
خطوط تراز ۶۵۰  
خطوط ساحلی ۲۸۱  
خطوط هم فشار ۲۵۰  
خفاش  
گوش ~ ۵۶۳  
خفاش ها ۲۸۲  
خفگی ۵۳۳  
خلا ۲۸۳  
ایجاد ~ ۲۸۳  
تعریف ~ ۲۸۳  
~ نسبی ۲۸۳  
فلاسک ~ ۲۸۳  
لامپ ~ ۱۷۹  
خلبان خودکار ۶۷۶  
خلنگ ۷۰۱، ۶۹۱  
خلنگ زار ۶۹۱  
حیات وحش در ~ ۶۹۱  
گیاهان ~ ۶۹۱  
خمیر  
~ کاغذ ۵۰۶  
خواب ۲۸۳  
حرکات سریع چشم در ~ ۲۸۳  
~ زمستانی ۴۰۲  
~ عمیق ۳۷۳  
زمان ~ در بزرگسالان ۲۸۳  
زمان ~ در نوزادان ۲۸۳
- مرحله های ~ ۲۸۳  
نشانه های ~ ۲۸۳  
خواب گردی ۲۸۳  
خوارزمی، محمد بن موسی (ن) ۲۲۲  
خورشید ۶۱۳، ۲۸۴  
انرژی ~ ۲۸۴  
پرتوهای ~ ۲۸۴  
تاج ~ ۲۸۴، ۲۸۰  
جرم ~ ۲۸۴  
حجم ~ ۲۸۴  
حرکت ~ به دور مرکز کهکشان ۳۳۷  
دمای سطح ~ ۲۸۴  
دمای مرکز ~ ۲۸۴  
دمای هسته ~ ۲۸۴  
دوره تناوب چرخش ~ ۲۸۴  
رصد ~ ۲۸۴  
زبان های ~ ۲۸۴  
سن ~ ۲۸۴  
شراره های ~ ۲۸۴  
عمر ~ ۳۹۴  
فاصله ~ از زمین ۲۸۴  
فعالیت های ~ ۲۸۴  
قطر ~ ۲۸۴  
قطر استوایی ~ ۲۸۴  
لکه های ~ ۲۸۴  
ویژگی های ~ ۲۸۴  
هاله ~ ۲۸۴  
خورشیدگرفتگی ۲۸۰  
خورشید نیمه شب ۲۸۵  
سرزمین ~ ۲۸۵  
علت بروز پدیده ~ ۲۸۵  
خورشیدی  
انرژی ~ ۸۳  
برق ~ ۸۳  
پیل ~ ۸۳  
ساختمان ~ ~ ۸۳  
نیروگاه ~ ۸۳  
خوشه  
~ سی پروین ۳۹۴، ۳۹۳  
~ سی ستاره ای ۳۹۳  
~ سی کروی ۳۹۳  
خوک ۲۸۶  
انواع ~ ۲۸۶  
خوکچه های هندی ۲۸۶
- خوک گینه ~ خوکچه های هندی  
خوک های آبی ۲۸۷  
خوک هندی ~ خوکچه های هندی  
خون ۲۸۸  
دستگاه گردش ~ ۲۸۸  
فشار ~ ۴۹۸  
گردش ~ ۴۹۸، ۲۸۸  
لخته شدن ~ ۲۸۸  
وظایف ~ ۲۸۸  
خون دماغ ۱۳۵  
خون ریزی ۵۳۳  
خون سرد  
جانوران ~ ۷۰۰  
خون سردی ۷۰۰، ۳۲۹  
خون گرم  
جانوران ~ ۷۰۰  
خون گرمی ۷۰۰، ۲۸۹  
خون مردگی ۲۸۹
- داده ۵۱۱، ۱۹۴، ۲۶  
داده نما ۱۹۵  
سرویس ~ ۱۹۵  
دار بافندگی ۱۳۶  
داری، آبراهام (ن) ۱۶۱، ۹۱  
دارچین ۴۳  
دارکوب ۱۴۳  
دارو ۲۹۰  
اعتیاد به ~ ۲۹۰  
انواع ~ ۲۹۰  
~های بیهوشی ۲۹۰  
~های گیاهی ۲۹۰  
~های مخدر ۵۷  
سوء مصرف ~ ۲۹۰  
عوارض ~ ۲۹۰  
داروین، چارلز (ن) ۶۹۵  
داستان علمی - تخیلی ۲۹۰  
داکرون ۷۳  
دامپزشک ۲۹۱  
کار ~ ۲۹۱  
دامپزشکی  
آموزش ~ ۲۹۱  
پرستار ~ ۲۹۱  
دام داری ۵۶۴
- دانشمند ۲۹۱  
دانشنامه ۵۱۸  
دانلپ، بوید (ن) ۱۷۷  
دانلپ، جان (ن) ۵۰۲  
دانه ۵۶۹، ۲۹۱  
~های روغنی ۲۹۲  
~های مغزدار ۲۹۲  
ساختمان سی لوبیا ۲۹۱  
دایره ۶۷۲  
دایملر، گوتلیب (ن) ۶۲۱  
دایناسور  
انواع ~ ۲۹۵  
دایناسورها ۱۹۱، ۲۱۶، ۲۹۳  
انقراض ~ ۲۹۷، ۷۰۱  
بازسازی ~ ۲۹۴  
سرانجام ~ ۲۹۷  
شجره نامه ~ ۲۹۵  
غذای ~ ۲۹۶  
ویژگی های ~ ۲۹۳  
دُب اصغر  
صورت فلکی ~ ۴۴۶  
دبای  
~ چرم ۲۵۲  
مواد مورد استفاده در ~ ۲۵۲  
دُب اکبر  
صورت فلکی ~ ۴۴۶  
دبران ۳۹۵  
دجابه  
صورت فلکی ~ ۳۳۷  
دجابه X-۱ ۴۲۱  
درجه ۴۵۳  
درجه بندی  
~ سانتیگراد ۳۲۰  
~ سلسیوس ۳۲۰  
~ فارنهایت ۳۲۰  
~ کلوین ۳۲۰  
درجه حرارت ~ دما  
درخت  
انواع ~ ۲۹۸  
برگ ~ ۲۹۸  
پوست ~ ۲۹۹  
~های برگ ریز ۲۹۸، ۲۵۵، ۷۲  
~های سخت چوب ۲۵۵  
~های نرم چوب ۲۵۵



~های همیشه سبز ۲۵۵  
سرعت رشد ~ ۳۰۰  
کار ~ ۳۰۰  
درختچه  
انواع ~ ۷۰۱  
تزئینی ~ ۷۰۱  
درخت زار  
جانوران ~ ۳۰۲  
گیاهان ~ ۳۰۲  
ویژگی های ~ ۳۰۲  
درد ~ ۳۰۳  
درد رفتگی ۵۳۳  
درصد ~ ۳۰۳  
کاربردهای ~ ۳۰۳  
مفهوم ~ ۳۰۳  
درفش ۳۴  
درمانگاه ~ ۳۰۴  
انواع ~ ۳۰۴  
اولین ~ ۳۰۴  
تاریخچه ~ ۳۰۴  
درمانگر روان ۱۳۴  
دروازه  
~ سی عصبی ۳۰۳  
دردگری ۷۰۲  
ابزارهای ~ ۷۰۲  
اتصال های ~ ۷۰۲  
دروغ سنج  
طرز کار ~ ۳۰۴، ۴۴  
دره ۳۰۵  
انواع ~ ۳۰۵، ۳۰۶  
پوشش گیاهی ~ ۳۰۷  
~ سی کافتی ۳۰۶  
~ سی یخچالی ۳۰۵  
زندگی در ~ ۳۰۷  
طرز تشکیل ~ ۳۰۵  
دریا ۳۰۸  
آلودگی ~ ۲۴  
~های یخ زده ۳۱۱  
شوری آب ~ ۳۰۸  
دریاچه ۳۰۸  
آلودگی ~ها ۲۴  
انواع ~ ۳۰۸، ۳۰۹  
تعریف ~ ۳۰۸  
~ سی خزر ۳۰۹

طرز تشکیل ~ ۳۰۸  
دریانوردی ~ ناوبری  
دستگاه  
~ تنفس ۳۲۲، ۱۱۳  
~ دودویی ۵۹  
~ ددهی ۵۹  
~ عصبی ۳۱۴، ۱۱۴  
~ ~ محیطی ۳۱۴  
~ ~ مرکزی ۳۱۴  
~ فتوکپی ۷۰۳  
طرز کار ~ ۷۰۳  
~ گردش خون ۱۱۵  
~ گوارش ۳۱۵، ۱۱۳  
دستگاه صندوق اتوماتیک ۱۹۶  
دستگاه های الکترونیکی ۷۰  
دست ۳۱۶  
ساختمان ~ ۳۱۶  
کار ~ ۳۱۶  
دسی بل ۴۴۵  
دشت  
~ های سیلابی ۳۱۷، ۳۰۵، ۱۷۴  
دشمنان طبیعی ۱۲۴  
دفع زباله ۳۱۷  
دکتر ۱۵۶  
همچنین ~ پزشک  
دکل ۵۲۸  
~ حفاری ۶۴۷  
دگردیسی ۶۵۸، ۴۱۶، ۴۱۰، ۴۰۷، ۳۲۸  
انواع ~ ۳۱۹  
تعریف ~ ۳۱۹  
~ کامل ۳۱۹، ۲۶۲  
~ ناقص ۳۱۹، ۲۶۲  
دگره، لویی (ن) ۴۶۳  
دِگِن، یاکوب (ن) ۷۰۹  
دلنا ۳۵۱  
دل درد ۶۰۷  
دلفین ها ۳۱۹  
دلکو ۶۲۰  
دلو ۶۱۲  
دلجه ۱۴۳  
دَم ۳۰  
دما ۵۵۲، ۳۲۰، ۶۰  
بیشترین ~ ۳۲۰  
~ سی انجماد آب ۶۷۹

~ جو زمین ۷۱۱  
تغییرات ~ ~ ۷۱۱  
~ سی ذوب یخ ۶۷۹  
~ سی سطح خورشید ۲۸۴  
~ سی ماکزیمم و مینیمم ۸  
~ سی مرکز خورشید ۲۸۴  
کمترین ~ ۳۲۰  
دما پای ~ ترموستا  
دم اسپان ۵۶۷، ۳۲۱  
دما سنج ۳۲۱، ۸  
انواع ~ ۳۲۱  
اولین ~ ۳۲۱  
~ الکتریکی ۳۲۱  
~ رقمی ۳۲۱  
~ ماکزیمم - مینیمم ۳۲۱  
ساختمان ~ ۳۲۱  
طرز کار ~ ۳۲۱  
دماوند  
کوه ~ ۵۴۰  
دمبرگ ۱۲۱  
دم جنبانک ۶۰۲  
دمگل ۵۵۴  
دم و بازدم ۳۵۸، ۳۲۲  
دنباله دار ~ ستاره دنباله دار  
دندان ۳۲۹، ۳۲۳  
انواع ~ ۳۲۳  
پوسیدگی ~ ۳۲۴  
تاج ~ ۳۲۳  
~ دائمی ۳۲۳  
~ شیری ۳۲۳  
~ مصنوعی ۳۲۴  
ساختمان ~ ۳۲۳  
مغز ~ ۳۲۳  
مینیای ~ ۳۱۷



دندان پزشکی ۳۲۴

دندان پزشکی  
آموزش ~ ۳۲۴  
تاریخچه ~ ۳۲۴  
مته ~ ۳۲۴، ۷۲  
دنیای مجازی ۷۱۷  
دوار، جیمز (ن) ۶۷۳، ۲۸۳  
دوبیکر ۶۱۲  
صورت فلکی ~ ۴۴۶  
دوچرخه  
انواع ~ ۳۲۵  
~ سی دنده ای ۳۲۵  
ساختمان ~ ۳۲۵  
طرز کار ~ ۵۸۵  
دودکش  
~ آتش فشان ۱۳  
دودو ۱۴۵  
دودویی  
دستگاه ~ ۵۹  
دور آلومین ۲۵  
دوربین  
انواع ~ ۳۲۶  
تاریخچه ~ ۳۲۷  
~ بدون عدسی ۳۲۷  
~ تلویزیون ۲۰۰  
~ دوچشمی ۳۲۶، ۳۵  
~ عکاسی ۳۲۶  
اجزای ~ ۳۲۷  
ساختمان ~ ۳۲۷  
طرز کار ~ ۳۲۶  
~ ویدئویی ۶۶۶  
دوربینی ۴۶۹  
دور سنج ۳۸  
دور نویس ۱۹۹  
دوره های یخبندان ۷۱۱  
دوربان ۱۰۴  
دوربینی، هلن (ن) ۱۰۸  
دوزیست ۵۰۰  
دوزیستان ۶۳۲، ۳۲۸  
انواع ~ ۳۲۹  
پیدایش نخستین ~ ۱۹۰  
تعداد گونه های ~ ۳۲۹  
تنفس ~ ۳۲۸  
سیر زندگی ~ ۳۲۸  
نوزاد ~ ۳۲۸

ویژگی های ~ ۳۲۸  
دوشیزه ۶۱۲  
دوک  
~ ریسندگی ۳۵۶  
دوگان ۵۹  
دولریت ۴۱۱  
دولیس، فردینان (ن) ۵  
دهان ۳۲۹  
کار ~ ۳۲۹  
دهدهی  
دستگاه ۵۹  
دهگان ۵۹  
دهلیز ۴۹۸  
دی ۶۱۲  
دیابت ~ مرض قند  
دیانومه ۱۶۴، ۱۲۰  
دیافراگم ۳۲۶، ۳۵۸، ۶۳۶  
دی اکسید کربن ۲۰۵، ۳۹  
کاربردهای ~ ۵۴۷  
دیالیز  
دستگاه ~ ۵۳۱  
دی. ان. ۳۲۹، ۶۷۸، ۶۹۵  
ساختمان ~ ۳۲۹  
کار ~ ۳۲۹  
دیر، جان (ن) ۹۲  
دیرینه سنگی  
دوره ~ ۸۸  
دیسک  
~ سخت ۵۱۱  
~ فشرده ۶۶۶، ۷۰۴  
~ کامپیوتری ۶۶۲  
~ مغناطیسی ۵۱۱  
~ نرم ۵۱۱  
~ ویدئویی ۶۶۶  
دیسک گردان ۵۱۱  
دیکینسون، واین (ن) ۴۹۴  
دیموس ۴۱۷  
دینام ۳۳۰  
دینامیت ۶۱۷  
دینگ ۴۹۴  
دیوار ۲۷۳  
دیوار صوتی ۳۳۰  
شکستن ~ ۳۳۰  
دیود

کاربردهای ~ ۷۱  
دیون ۴۲۰  
دیوی، کریستوفر (ن) ۱۰۸

## ذ

ذات الکتریسی  
صورت فلکی ~ ۳۳۷  
ذخیره سازی تلمبه ای ۶۶۱  
ذخیره اطلاعات ۱۹۶  
ذرت  
انواع ~ ۴۷۴  
کمر بند ~ ۳۶۰  
ذره بین ۳۳۰  
ذره های بنیادی ۳۳۱  
ذوب  
~ آهن ۴۸۸  
~ شیشه ۴۳۷  
کوره ~ ۴۳۷  
~ فلزات ۴۸۸، ۹۰  
ذوزنقه ۶۷۲

## ر

رنا ۴۲۰  
راکتور  
~ هسته ای ۸۴، ۳۶  
~ هسته ۸۴  
راب ها ۲۶۵  
راجرز، ریچارد (ن) ۶۳۴  
رادار ۳۳۱  
آنتن ~ ۳۳۱  
تاریخچه ~ ۳۳۱  
کاربردهای ~ ۳۳۱  
نحوه کار ~ ۳۳۱، ۶۳۷  
رادیاتور ۲۵۸، ۶۲۰  
رادیو ۳۳۲  
آنتن ~ ۳۳۲  
امواج ~ بی ۳۳۲، ۱۷۲  
اولین پخش ~ بی ۳۳۳  
تاریخچه ~ ۳۳۳  
~ سی. اف. ام ۳۳۳  
~ سی. ای. ام ۳۳۲  
~ سی ترانزیستوری ۳۳۳  
فرستنده ~ ۳۳۲  
گیرنده ~ ۳۳۲

نحوه کار ~ ۳۳۳  
رادیواکتیو  
عناصر ~ ۴۶۷  
کربن ~ ۵۲۱  
مواد ~ ۵۲۱  
رازک ۳۳۴  
راست روده ۳۱۵  
راس، رونالد (ن) ۵۸۷  
راس، لرد (ن) ۱۷۷  
راسل والاس، آلفرد (ن) ۶۹۵  
راسوها ۳۳۴  
~ های امریکایی ۳۳۴  
راکت ~ موشک  
راکون ها ۳۳۴  
راکی  
کوه های ~ ۵۴۰  
رام ۵۱۱  
رانه ساحلی ۲۸۲  
راه آهن ۲۶۶، ۳۳۵  
ساخت ~ ۳۳۵  
راه کاهکشان ۳۳۷  
تعداد ستاره های ~ ۳۳۷  
درخشان ترین بخش ~ ۳۳۷  
رایانه ~ کامپیوتر  
رایت، ارویل (ن) ۶۷۴  
رایت، ویلبر (ن) ۶۷۴  
رأس الجدی  
مدار ~ ۵۹۸  
رأس السرطان  
مدار ~ ۵۹۸  
رأس الغول ۳۹۳  
رحم ۲۰۷، ۲۵۶  
ردگیری ۳۳۷  
سرنخ های ~ ۳۳۷  
فایده های ~ ۳۳۷  
رده بندی ~ طبقه بندی  
رژیم غذایی ۱۳۳، ۳۳۸، ۴۷۳-۴۷۲  
انواع ~ ۳۳۹  
رسانا ۱۱۶، ۱۷۹  
~ سی گرما ۵۵۲  
رسانایی  
~ آلومینیم ۲۵  
رسانش  
~ گرما ۵۵۲

رسانه  
~ های گروهی ۳۳۹  
رشته های عصبی ۳۱۴  
رشد  
سرعت ~ ۳۴۰  
عامل های مؤثر در ~ ۳۴۰  
~ جمعیت ۲۳۰  
رصد  
~ خورشید ۲۸۴  
رصدخانه ۴۱، ۳۴۱  
انواع ~ ۳۴۱  
بهترین محل برای ساخت ~ ۳۴۱  
~ های بزرگ جهان ۳۴۱  
~ سی جودرل بنک ۳۴۱  
~ سی گرینویچ ۴۵۳  
رفتار  
~ اکتسابی ۳۴۲، ۴۷۳  
~ جانوران ۳۴۲  
~ غریزی ۳۴۲، ۴۷۳  
رقاصک  
~ ساعت ۳۹۰  
رگبرگ ۱۲۱  
رگه  
~ سی چوب ۲۵۴  
~ سی رنگ  
آزمون ~ ۵۱۵  
~ سی زغال سنگ ۳۶۶  
رم ۲۸۳  
رم ۵۱۱  
رمیش ۴۲۱  
رمز  
~ میله ای ۱۹۵  
رمزنویسی  
~ اطلاعاتی ۵۲۰  
~ جانشینی ۵۲۰  
رنده ۳۳  
رنده کاری ۲۵۵  
رنگ ~ ۳۴۳  
رنگ ۳۴۴  
ترکیب ~ ها ۳۴۴  
تشخیص ~ ها ۳۴۵  
~ های اصلی ۳۴۴  
مفهوم ~ ها ۳۴۴  
رنگ سازی ۳۴۳



رنگین کمان ۳۴۶

تشکیل ۳۴۶

رنگینه ۳۴۵

روان درمانگر ۱۳۴

روان شناس ۳۴۶

روانی

معلول ۴۶۱

روبات ۳۴۷

~ جوشکاری ۳۴۷

~ صنعتی ۳۴۷

نحوه کار ۳۴۷

روباہ قرمز ۳۴۸

روباہ ها ۳۴۸

رویش گر-اسکیر

رود- رودخانه

رودپیچ ۳۵۱، ۳۱۷

رودخانه ۳۴۹

آلودگی ~ ها ۲۴

حیات در-ها ۳۴۹

مصب ~ ۳۵۱

روددره ۳۰۵

روده

~ سی باریک ۳۱۵

~ سی فراخ ۳۱۵

روز

آغاز ~ ۴۲۵

تعریف ۱۸۵

کوتاه ترین ~ ۱۸۵

روزنامه ۳۵۲

آگهی در ~ ۳۵۲

انواع ~ ۳۵۲

تاریخچه ~ ۳۵۲

تهیه خبر برای ~ ۳۵۲

درآمد ~ ۳۵۲

مراحل چاپ ~ ۳۵۲

روز و شب قطبی ۷۰۸

روشنایی

تاریخچه ~ ۶۵۶

روغن ۴۷۲، ۲۴۸

~ پنبه دانه ۱۶۶

روکار

~ ساختمان ۳۸۷

روکش ۲۵۴، ۷۲

روگالو، فرانسیس (ن) ۷۰۹

روماتیس ۳۵۳

انواع ~ ۳۵۳

رومانکو، یوری (ن) ۴۸۷

رونتگن، ویلهلم (ن) ۱۷۲، ۱۳۹

روی ۳۵۳

کاربردهای ~ ۴۸۸

ویژگی های ~ ۴۸۸، ۳۵۳

رویان ۲۵۶

رویینہ کاری ۳۵۳

ریاضیات ۳۵۳

شاخه های اصلی ~ ۳۵۳

کاربرد ~ ۳۵۳

ریبوزوم

کار ~ ۶۷۸

ریتم ۶۲۵

ری، جان (ن) ۴۵۰

ریخت شناسی زمین ۳۵۴

ریخته گری ۶۱۶

ریزبین- میکروسکوپ

ریزپردازنده ۴۲۳، ۷۱

ساختمان ~ ۳۵۶

کاربردهای ~ ۳۵۶

ریز کامپیوتر ۵۰۹، ۱۹۶

ریزموج ۶۳۷

همچنین- میکرو ویو

ریسندگی ۱۳۶

تاریخچه ~ ۳۵۶

چرخ ~ ۳۵۶

دوک ~ ۳۵۶

~ بادوک ۳۵۶

ریسه ۴۹۲

ریشتر

مقیاس ~ ۳۶۸

ریشه ۵۶۹، ۴۵۸، ۳۵۷

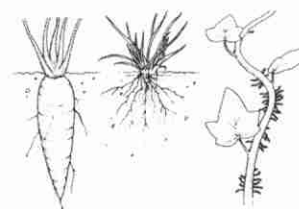
انواع ~ ۳۵۷

~ سی راست ۳۵۷

~ سی افشان ۳۵۷

~ سی هوایی ۳۵۷

ساختمان ~ ۳۵۷



کار ~ ۲۹۹

ریشه چه ۳۵۷، ۲۹۲

ریل ۳۳۵

ریه ۱۱۳

کار ~ ۳۵۸

## ز

زئوپلانکتون ۱۶۴

زاغی ۱۴۴

زالو انداختن ۳۵۹

زالوها ۳۵۹

زال ها ۳۵۹

زاویه ۶۷۲

~ سی حاده ۶۷۲

~ سی قائمه ۶۷۲

~ سی منفرجه ۶۷۲

زاویه سنج ۶۵۲

زاویه یاب ۶۴۲

زایمان ۲۰۷

زباله

تولید برق از ~ ۳۱۸

روش های ~ ~ ۳۱۷

تولید کود از ~ ۳۱۸

دفع ~ ۳۱۷

~ های رادیواکتیو ۲۵

~ سی اتمی ۸۵

~ سی خانگی ۴۱۴

تولید برق از ~ ~ ۴۱۴

~ سی هسته ای ۴۱۴

دفع ~ ~ ۴۱۴

سوزاندن ~ ۳۱۸

مدفون سازی ~ ۳۱۷

زبان

~ بیسیک ۵۱۱

~ فرترن ۵۱۱

~ کوبول ۵۱۱

~ کومال ۵۱۱

~ های کامپیوتری ۵۱۱

زبان اشاره ۵۲۴، ۳۵۹

زبان گنجشک ۷۲

زبانہ

~ های خورشید ۲۸۴

زبانۀ قفل ۴۹۷

زحل ۶۱۳

بزرگ ترین قمر ~ ۴۲۰

حلقه های ~ ۴۲۰

سال ~ ۴۲۰

سفر به ~ ۶۳

فاصله ~ از خورشید ۴۲۰

قطر ~ ۴۲۰

قمرهای ~ ۴۲۰

تعداد ~ ~ ۴۲۰

زراعت

تاریخچه ~ ۳۶۴

تعریف ~ ۳۶۰

~ در آینده ۳۶۳

~ در مناطق مدیترانه ای ۳۶۰

~ گسترده ۳۶۱

~ متمرکز ۳۶۱

~ و دام پروری ۳۶۰

~ و دام داری توام ۳۶۰

زرافه ها ۳۶۵

زردآلو ۱۰۴

زردپی ۵۴

زردرود ۴۲۲

زوررق ۴۵۱

زره ۱۷۶

زره تنان ۳۶۵

زغال چوب ۵۲۰

زغال سنگ ۴۱۳، ۴۱۴، ۵۱۵، ۵۲۰

استخراج ~ از زیر زمین ۶۰۶

انواع ~ ۳۶۶

تاریخچه استخراج ~ ۳۶۷

تبدیل تورب به ~ ۳۶۶

رگه ~ ۳۶۶

~ قیری ۳۶۶

کاربردهای ~ ۳۶۷

ماشین برش ~ ۶۰۶

مراحل تشکیل ~ ۳۶۶

مواد شیمیایی ~ ۳۶۷

نحوه تشکیل ~ ۳۶۶

زلزله ۳۶۸

اثر ~ ۳۶۸

خسارت های ~ ۳۶۸

دلیل وقوع ~ ۳۶۸

~ های معروف ۳۶۸

زمان ۳۶۹

~ استاندارد ۳۶۹

سارینغ ها ۳۸۸  
سازگاری با محیط ۱۲۴  
ساس ۳۸۸  
انواع ۳۸۸  
ساعت ۳۸۹  
انواع ~ ۳۸۹-۳۹۰  
تاریخچه ~ ۳۹۰  
رقاصک ~ ۳۹۰  
~ آبی ۳۸۹  
~ آفتابی ۳۸۹  
~ اتمی ۳۹۰، ۳۷۰  
~ برقی ۳۹۰  
~ سایه انداز ۳۸۹  
~ ستاره ای ۶۱۲  
~ شب نما ۷۰۸  
~ شمعی ۴۳۳  
~ شنی ۳۸۹  
~ کوارتز ۳۹۰  
~ مکانیکی ۳۸۹  
صورت فلکی ~ ۴۴۶  
قدیمی ترین ~ ۳۹۰  
ساقه ۵۶۹  
ساقه بر ۵۸۶  
ساقه چه ۲۹۲  
ساکاروز ۴۹۹  
سال  
آغاز ~ ۱۸۵  
تعداد روزهای ~ ۱۸۵  
تعریف ~ ۱۸۵  
~ زراعی ۳۶۳  
~ کبیسه ۱۸۵  
~ نوری ۳۹۰  
سالیوت  
ایستگاه فضایی ~ ۶۵  
سانتیگراد  
درجه بندی ~ ۳۲۰  
سانسور ۳۵۲  
ساوری، توماس (ن) ۹۱  
سایوز  
فضایمای ~ ۶۵  
سبدبافی ۳۹۱  
سبزی  
انواع ~ ۳۹۱  
سبزینه ۴۸۰

ساختمان ~ ۳۸۱  
طرز کار ~ ۳۸۱  
مخزن تعادل ~ ۳۸۱  
زیست شناس ۳۸۲، ۲۹۱  
زیست شناسی  
آزمایشگاه ~ ۶۸۵  
زیست شیمی ۴۳۹  
زیست کره ۵۹۶  
زیستگاه ۳۸۲، ۲۶۹  
پیدایش ~ های جدید ۱۹۰  
~ میکروسکوپی ۳۸۲  
زینک ۵۱۸  
جنس ~ ۲۴۲

## ژ

ژئومورفولوژی ۳۵۴  
ژلیگنیت ۶۱۷  
ژن ۲۰۹، ۳۲۹، ۳۸۳، ۶۷۸، ۷۱۸  
ژنتیک ۳۸۳  
دستورهای ~ ۶۹۵  
مهندسی ~ ۳۸۳، ۹۵  
ژئراتور ۳۳۰  
~ بادی ۸۲  
ژورنال ۵۹۵  
ژول ۶۴۵  
ژیروسکوپ ۲۵۱

## س

ساترن  
موشک ~ ۶۲۷، ۶۶  
ساج ۷۲  
ساحل ۳۸۴  
انواع ~ ۳۸۴-۳۸۵  
حیات در ~ ۳۸۵  
~ سنگی ۳۸۴  
~ ماسه ای ۳۸۵  
ساختار جمعیتی ۲۳۰  
ساختمان ۳۸۶  
اسکلت ~ ۳۸۷  
حفاظت از ~ ها ۲۶۴  
روکار ~ ۳۸۷  
طراحی ~ ۶۳۳  
سار ۱۴۳  
سارگپه ۱۵۱

زمین شناس ۳۷۷، ۲۹۱  
زمین فیزیکدان ۳۷۷  
زمین گرمایی  
انرژی ~ ۸۴  
نیروگاه ~ ۸۴  
زن ۲۳۲  
زنبور ۳۷۷  
~ عسل ۴۵۹، ۳۷۸  
~ لانه ۳۷۷  
زنجبیل ۴۳  
زنجره ~ جیرجیرک  
زنجیر ۵۸۵  
زنجیره ها و شبکه های غذایی ۳۷۹  
زنجیره غذایی ۶۷  
ساده ترین ~ ۳۷۹  
زندگی  
~ در بیابان ۱۳۱  
زنده شکافی ~ تشریح موجود زنده  
زنگ آهن ۴۸۸  
زنگار ۶۰۵  
زنگ زدگی ۴۸۸  
زوج  
عددهای ~ ۵۹  
زهر ~ سم  
زهره ۶۱۳  
جو ~ ۴۱۸  
دمای ~ ۴۱۸  
سفر به ~ ۶۳  
فاصله ~ از خورشید ۴۱۸  
قطر ~ ۴۱۸  
زهکشی ۱۰  
زیابین ۳۸۱  
زیپ ۷۰۵  
ساختمان ~ ۷۰۵  
طرز کار ~ ۷۰۵  
زیر  
صوت ~ ۴۴۵  
زیر آب روک ۶۰۲، ۱۴۹  
زیر دریایی  
انواع ~ ۳۸۱  
تاریخچه ~ ۳۸۲  
~ اتمی ۳۸۱  
اولین ~ ~ ۳۸۲  
~ اکتشافی ۳۸۱

~ زمین شناختی ۳۷۰  
سنجش ~ ۳۶۹  
زمستان ۴۸۶  
زمستان خوابی ۶۲۹، ۴۰۲، ۳۴۲  
~ در پرچین ۱۴۰  
شرایط ~ ۳۷۳  
فایده ~ ۳۷۳  
زمین ۶۱۳  
اندازه نسبی ۳۷۴  
بازگشت به ~ ۶۶  
پدیده های سطحی ~ ۳۵۴  
پدیده های مصنوعی ~ ۳۵۴  
پوسته ~ ۳۷۴  
جو ~ ۳۷۴  
حجم ~ ۳۷۵  
دمای هسته ~ ۳۷۵  
ریخت شناسی ~ ۳۵۴  
~ از دید ناظر فضایی ۴۱۸  
ساختمان درونی ~ ۳۷۴  
سرعت گریز از ~ ۶۳  
عمیق ترین نقطه ~ ۳۷۵  
فاصله ~ از خورشید ۴۱۸  
قطر ~ ۴۱۸  
قمر ~ ۴۱۸  
کاربری ~ ۵۰۲  
گردش ~ ۳۷۴  
گوشته ~ ۳۷۴  
مرتفع ترین نقطه ~ ۳۷۵  
مساحت خشکی های ~ ۳۷۵  
مساحت دریاها ~ ۳۷۵  
مساحت ~ ۳۷۵  
منشأ ~ ۳۷۵  
منطقه های زیست جغرافیایی ~  
۲۶۹-۲۷۰  
نزدیک ترین سیاره به ~ ۴۱۸  
وزن ~ ۳۷۵  
هسته ~ ۳۷۴  
فشارد در ~ ~ ۳۷۵  
زمین ریخت شناسی ۳۷۷، ۳۵۴  
زمین ساخت ورقی  
نظریه ~ ۱۹۳  
زمین سترون ۳۷۶  
حیات وحش در ~ ۳۷۶  
کاربری های ~ ۳۷۶-۳۷۷



## سبزی‌های معطر ۳۹۲



سیوس

~ برنج ۱۲۲

سپیداج ۴۷۳

ستاره

درخشان‌ترین ~ سی آسمان شب ۳۹۳

~ سی رادیویی ۳۹۴

~ سی قطبی ۵۲۴، ۴۴۶، ۳۹۴

~ سی میرا ۳۹۴

~ سی پرتو ایکسی ۴۲۱

~ سی تپنده ۱۷۷

~ سی دنباله دار ۳۹۶

~ سی هالی ۳۹۶

~ سی قطبی ۶۸۶

~ سی نوترونی ۱۷۷

چگالی ~ ۱۷۷

نحوه تشکیل ~ ۳۹۲

ستاره تپنده ~ تب اختر

ستاره‌ها ۳۹۲

تفاوت ~ با سیاره‌ها ۴۱۷

ثابت حرکت ~ ۵۲۴

رصد ~ ۳۹۵

رنگ ~ ۳۹۳

~ سی دنباله دار ۶۱۳، ۳۹۶

~ سی دوتایی ۳۹۳

~ سی متغیر ۳۹۴

طلوع و غروب ~ ۵۲۴

علت درخشندگی ~ ۳۹۲

مرگ ~ ۳۹۴

نام گذاری ~ ۳۹۵

ستاره‌های دریایی ۳۹۶، ۲۱۴

ستون مهره‌ها ۵۴، ۶۳۲

سحابی ۳۹۷

تعریف ~ ۳۹۷

~ امراة المسلسله ۳۹۷

~ بزرگ ۳۹۷

~ جبار ۳۹۷

فاصله ~ ~ ۳۹۷

~ حلقوی ۳۹۷

~ حلقه نما ۳۹۷

~ سیاره نما ۳۹۷

معنای ~ ۳۹۷

سخت افزار

~ کامپیوتر ۵۱۰

سخت پوستان ۳۶۵

انواع اصلی ~ ۳۹۸

تعداد گونه‌های ~ ۳۹۸

ویژگی‌های ~ ۳۹۸

سختی

مقیاس ~ موس ۵۱۵

سد ۳۹۹

~ آسوان ۳۹۹

~ خاکی ۳۹۹

~ وزنی ۳۹۹

~ سی بزرگ جهان ۸۱

~ هوور ۳۹۹

کاربردهای ~ ۳۹۹

سدر ۵۹۷

سدسازی ۴۰۵

سر ۴۰۰

سراب ۴۰۰

سرامیک ۵۳۶

سرب ۵۱۵

آلودگی ~ ۴۰۱

زیان‌های ~ ۴۰۱

سنگ معدن ~ ۴۰۱

کاربردهای ~ ۴۸۸، ۴۰۱

کاربرد سدر و نگاه‌های هسته‌ای ۴۰۱

کانه ~ ۴۰۱

مصرف ~ در بنزین ۴۰۱

ویژگی‌های ~ ۴۸۸، ۴۰۱

سر باره

کاربردهای ~ ۲۹

سرخ‌دار ۵۹۷

سرخس‌ها ۵۶۷، ۴۰۱

تکثیر ~ ۴۰۱

سر درد ۴۰۰

~ میگرنی ۶۳۷

سر س

قطر ~ ۴۱۸

سرشماری ۲۳۰

سرطان ۶۱۲، ۴۰۲

انواع ~ ۴۰۲

دلایل ابتلا به ~ ۴۰۲

سرعت

~ صوت ۱۵۶

~ گریز از زمین ۶۳

~ گریز از ماه ۶۳

~ گریز از مریخ ۶۳

~ نور ۶۵۶، ۶۴۵، ۴۵۵، ۳۹۰

سرعت سنج ۳۸

سرفه ۴۰۲

سر س

سرما ۴۰۲

سرماخوردگی ۴۰۲

سرمازدگی ۶۸۰

سر مقاله ۳۵۲

سرو ۲۵۵

سرو شاخ ۵۶۱، ۴۲۴

سری ونه را

فضایمائی ~ ۶۳

سزار، ژولیوس (ن) ۱۸۵

سزارین ۲۰۷

سطح ایستایی ۲۴۵

سطح شیب دار ۵۸۴

سفال ۶۱۵

پخت ~ ۵۳۷

کوره ~ ~ ۵۲۷

تزئین ~ ۵۳۷

چاپ روی ~ ۵۳۷

نقاشی روی ~ ۵۳۷

سفر

~ با کشتی هوایی ۱۰۹

~ به ماه ۶۶

~ سی فضای ۴۸۷

~ سی هوایی ۲۶۷

سقط جنین ۲۵۶

سکوهای نفتی ۶۴۷

سکویا ۵۹۷

سکه

ضرب ~ ۴۵۱

سگ ۳۹۴

انواع ~ ۴۰۳، ۴۰۴

اهلی کردن ~ ۴۰۳

~ سی بوکش ۶۱۷

~ سی وحشی ۴۰۳

نژادهای مختلف ~ ۴۰۳، ۴۰۴

سگ‌های آبی ۴۰۵

سلاح آتشین ۴۰۵

سلامت فردی ۴۰۶

سلامتی ۴۰۶

تعریف ~ ۴۰۶

راه‌های حفظ ~ ۴۰۶

عوامل مؤثر در ~ ۴۰۶

سلسله

~ سی جانوران ۲۱۵

سلسیوس

درجه بندی ~ ۳۲۰

سلول ~ یاخته

سلیم ۱۴۸

سم ۳۱۶، ۱۶۷

سم ۴۰۷، ۲۱۸

تعریف ~ ۴۰۷

راه‌های تأثیر ~ ۴۰۷

سمتکس ۶۱۷

سمعک ۵۲۴

سمندر ها ۴۰۷

سمندرهای آبی ۴۰۷

سمورهای آبی ۴۰۸

سنباده زن ۳۳

سنبلیچه ۵۵۷

سنبله ۶۱۲

سنباج ها ۴۰۹

سنباقک ها ۴۰۹

سنجش از دور

تعریف ~ ۳۷۴

کاربردهای ~ ۳۷۴

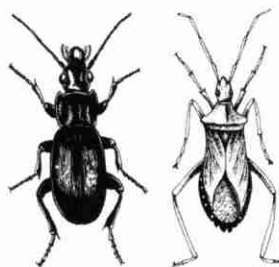
تولید ~ ۳۰  
روش ساخت ~ ۴۲۳  
~ ارت ۱۱۹  
~ زمین ۱۱۹  
کاربردهای ~ ۴۲۳  
سیمان ۱۱۱، ۴۲۳، ۶۱۶  
روش ساخت ~ ۴۲۳  
سیم پیچ ۱۲۵  
~ اولیه ۱۸۰  
~ ثانویه ۱۸۰  
سیمسن، جیمز (ن) ۵۸۸  
سیم کشی ۱۱۹  
سیناپس ۳۱۴  
سینه سرخ ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۹

## ش

شاطر ۳۲۶  
شاتل فضایی ۵۸۹  
مشخصات ~ ۶۳  
شاخ ۴۲۴  
ساختمان ~ ۴۲۴  
شاخص ۳۸۹  
~ آماری ۲۶  
شاخه ۲۹۹  
شاغول ۳۴  
شاکلی، ویلیام (ن) ۷۱  
شالوده ۲۷۳، ۳۸۶  
شالیزار، ۴۷۵  
شب پره ۴۲۴، ۵۲۲  
شب تاب  
حشره های ~ ۶۹۹  
کرم ~ ۶۹۹  
شبکه برق ۱۱۷  
شبکه غذایی ۳۸۰  
شبکه ۲۵۳  
شبنم ۴۲۵  
شب و روز ۴۲۵  
شبه ستاره ۴۲  
شبییه ساز ۴۸۷  
~ پرواز ۷۰  
شپش ۴۲۶  
انواع ~ ۴۲۶  
شتاب دهنده ۳۶  
شتر

اندازه نسبی ~ ۶۱۳  
تفاوت ~ با ستاره ها ۴۱۷  
رصد ~ در آسمان ۴۲۰  
~ی سنگی ۴۲۰-۴۱۷  
~ی گازی ۴۲۰-۴۱۷  
~ی منظومه شمسی ۴۱۷، ۶۱۳  
فاصله ~ از خورشید ۴۲۰-۴۱۸، ۶۱۳  
مدار ~ ۶۱۳  
سی. اف. سی ۱، ۳۹، ۴۸۹  
سیامانگ ۶۳۹  
سیانید هیدروژن ۲۹۲  
سیاهچاله ۴۲۱  
تعریف ~ ۴۲۱  
قطر ~ی به جرم زمین ۴۲۱  
قطر ~ی به جرم خورشید ۴۲۱  
کاشف اولین ~ ۴۲۱  
گرانش ~ ۴۲۱  
ویژگی های ~ ۴۲۱  
سیب ۱۰۴  
سیب زمینی ۴۷۱  
سیتوپلاسم ۳۱۴، ۶۷۸  
سی دی ۴۴۷، ۶۶۶، ۶۹۹، ۷۰۴  
سی دی آی ۷۰۴  
سی دی رام ۶۹۹، ۷۰۴  
سیرابی ۵۴۸  
سیروس ۳۱  
سیروکومولوس ۳۱  
سیستم پایه های پرداخت الکترونیکی ۱۹۵  
سیستم های رمز ۵۲۰  
سیفون ۵۷۵  
سیکلون - چرخ باد و وارون چرخ باد  
سیگنال ۷۰، ۶۳۶، ۶۶۶  
' ~ الکتریکی ۳۳۱، ۳۳۲، ۴۴۷  
~ های رادیویی ۴۲  
سیل ۴۲۱  
علت جاری شدن ~ ۴۲۱  
فاجعه بارتترین ~ ۴۲۲  
سیل - خوک آبی  
سیلیسیم ۴۲۳  
سیلیکات ۴۲۳  
سیلیکات منگنز ۵۱۵  
سیلیکون ۴۲۳  
سیم ۴۲۳، ۶۱۶  
انواع ~ ۴۲۳

~ موشک ۶۲۷  
~ های تازه ۶۹۳  
~ های فسیلی ۷۸، ۴۱۴  
عمر منابع ~ ۴۱۴  
~ های هسته ای ۴۱۴  
سوختگی ۵۳۳  
سوخت و ساز ضروری ۴۷۱  
سوخت ها ۵۲۱  
سورگم ۴۷۵  
سوزن ۳۳۵  
سوسری ها ۴۱۵  
سوسک ۴۱۵  
تولید مثل ~ ۴۱۵  
~ شب تاب ۶۹۹  
فایده ~ ۴۱۶  
~ چوب ۵۲۲



سوگند بقراط ۱۵۶  
سولفید سدیم  
کاربرد ~ در آماده سازی چرم ۲۵۲  
سوهان ۳۳  
سویا  
آرد ~ ۵۷۵  
روغن ~ ۵۷۵  
سوء تغذیه ۴۱۶  
انواع ~ ۴۱۶  
سهره ۱۴۳  
سیاح - جهان گرد  
سیارک ۴۱۸، ۷۰۵  
اثر برخورد ~ با زمین ۷۰۵  
تاریخچه ~ ۷۰۵  
ساختمان ~ ۷۰۵  
سیاره  
درخشان ترین ~ی آسمان ۴۱۸  
دورترین ~ از خورشید ۴۲۰  
~ی دوگانه ۵۸۸  
سیاره ها ۴۱۷

سندروم داون ۴۱۰  
سن عالم ۵۴۶  
سنقر ۱۵۱  
سنگ ۴۱۱  
انواع ~ ۴۱۳، ۴۱۱  
~ آهک ۲۹، ۵۰، ۴۱۳، ۶۰۵  
~ تاج ۴۴۹  
~ خارا ۵۱۵  
~ دگرگونی ۵۱۵  
~ رس ۵۱۵  
~ لوح ۴۱۳، ۶۰۵، ۶۱۵  
~ معدن ۴۸۸، ۵۱۵، ۶۰۵  
تولید فلز از ~ ~ ۴۸۸  
~ ~ آلومینیم ۲۵  
~ ~ سرب ۴۰۱  
~ ~ قلع ۶۰۶  
~ نمک ۵۱۵  
~ های آتش فشانی ۵۱۵  
~ های آذرین ۴۱۱  
~ های دگرگون شده ۴۱۳  
~ های رسوبی ۴۱۲، ۵۱۵  
~ های قیمتی ۵۱۵  
طرز تشکیل ~ های مختلف  
۴۱۳-۴۱۱  
فرسایش ~ ۵۱۵  
کاربردهای ~ ۴۱۳  
سنگ بری  
اره های ~ ۷۲  
سنگ شناس ۳۷۷  
سنگ شویی ۶۰۶  
سنگواره ۴۸۴  
همچنین - فسیل  
سن مطلق ۳۷۱  
سن نسبی ۳۷۰  
سوژ  
آبراهه ~ ۵  
سوپاپ ۶۲۰  
سوخت  
استفاده بهتر از ~ ۴۱۴  
انواع ~ ۴۱۴  
تعریف ~ ۴۱۴  
سهم انواع ~ در تأمین انرژی جهان  
۴۱۴  
~ جت ۶۱۹



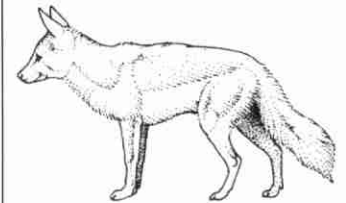
پیام‌های ~ ۳۱۴  
شیمی دان ۲۹۱، ۴۳۹

## ص

صابون ۴۴۰  
تاریخچه ~ ۴۴۰  
خواص ~ ۴۴۰  
روش تهیه ~ ۴۴۰  
عیب‌های ~ ۴۴۰  
صافی ۶  
صحرا - بیابان  
صخره  
~ های مرجانی ۶۰۰  
صدا ۴۴۰  
تولید ~ ۴۴۰  
همچنین - صوت  
صدپا ۴۴۱  
تعداد پاهای ~ ۴۴۱  
صدگان ۵۹  
صرع  
انواع حمله ~ ۴۴۱  
حمله ~ ۴۴۱  
صرفه جویی  
~ در مصرف انرژی ۴۱۴  
صعوه ۱۴۴  
صفحه  
اولین -ی گرامافون ۴۴۷  
~ی گرامافون ۴۴۷  
صفحه کلید ۵۱۰، ۶۶۲  
صفحه نمایش ۵۱۰، ۶۶۲  
صفرا  
کیسه ~ ۳۱۵  
صفر مطلق ۴۰۲  
صلیب جنوبی  
صورت فلکی ~ ۴۴۶  
صمغ ۲۵۲  
صنایع اولیه ۴۴۱  
صنایع بومی ۴۴۴  
صنایع تفریحی ۴۴۴  
صنایع خدماتی ۴۴۴  
صنایع ساخت ۴۴۲  
صندلی  
مراحل ساخت ~ ۶۱۶  
صندوق الکترونیکی ۵۸۲

انواع ~ ۴۳۶  
پاستوریزه کردن ~ ۴۳۶  
~ پاستوریزه ۴۳۶  
~ چرخ کرده ۴۳۶  
~ خشک ۴۳۶  
مواد تشکیل دهنده ~ ۴۳۶  
شیر (۳) ۴۳۶  
انواع ~ ۴۳۶  
ساختمان ~ ۴۳۶  
طرز کار ~ ۴۳۶  
شیردان ۵۴۸  
شیردوش ۵۸۶  
شیروانی ۳۸۷  
شیره  
~ی گیاهی ۲۵۴  
شیرست ۴۱۳  
شیشه ۴۳۷، ۶۱۶  
انواع ~ ۴۳۷  
بازیافت ~ ۱۰۳  
تاریخچه ~ ۴۳۷  
ذوب ~ ۴۳۷  
روش تولید ~ ۴۳۷  
~ی بازیافتی ۴۳۷  
~ی جام ۴۳۷  
~ی شناور ۴۳۷  
روش تولید ~ ~ ۴۳۷  
~ی ضدگلوله ۴۳۷  
~ی مذاب ۴۳۷  
~ی ورق ۴۳۷  
قالب گیری ~ ۴۳۷  
کاربردهای ~ ۴۳۷  
مواد اولیه ساخت ~ ۴۳۷  
شیشه بری  
ابزارهای ~ ۷۲  
شیشه گری ۴۳۷  
شیکلر، ویلهلم (ن) ۵۸۲  
شیل ۴۱۳  
شیلالت ۴۳۸  
شی لینگ (ن) ۳۲  
شیمی  
آزمایشگاه ~ ۶۸۵  
~ آلی ۴۳۹  
~ معدنی ۴۳۹  
شیمیایی

شکل‌ها ۴۳۱  
~های دوبعدی ۶۷۱  
~های مسطح ۶۷۱  
~های هندسی ۶۷۲  
~ی سه بعدی ۴۳۱، ۶۷۲  
~ی فضایی ۴۳۱، ۶۷۲  
شلیاق  
صورت فلکی ~ ۴۴۶، ۳۹۳  
شمارش ۵۸  
~ جانوران ۲۳۱  
شمارنده گایگر ۴۳۲  
ساختمان ~ ۴۳۲  
طرز کار ~ ۴۳۲  
کاربرد ~ ۴۳۲  
شمارنده گایگر - مولر ۴۳۲  
شماره گیر  
~ تلفن ۱۹۸  
شمالگان ۶۱، ۲۸۵  
شمپانزه ۱۸۶، ۴۳۲، ۶۳۹  
شمش  
~ فولاد ۳۰  
شمع ۳۸۷، ۴۳۲، ۶۲۰  
تولید ~ ۴۳۳  
شناوری ۱۷  
تعریف ~ ۴۳۳  
علت ~ ۴۳۳  
شنگرف ۲۴۱، ۵۱۵  
شنوایی ۲۶۸  
شوگ ۵۳۳  
نشانه‌های ~ ۵۳۳  
شوینده‌ها ۴۳۴  
ترکیب ~ ۴۳۴  
خواص ~ ۴۳۴  
روش ساخت ~ ۴۳۴  
زیان‌های ~ ۴۳۴  
شهاب ۳۹۲، ۴۳۴  
شهاب سنگ  
انواع ~ ۴۳۴  
مشهورترین حفره ~ی ۴۳۴  
شهد ۴۵۹  
شهریور ۶۱۲  
شیپور استاش ۵۶۳  
شیر (۱) ۴۳۵، ۶۱۲  
شیر (۲) ۴۳۶



انواع ~ ۴۲۶  
~ بی کوهان ۱۵۹  
کوهان ~ ۴۲۶  
شتر مرغ ۱۴۲، ۱۴۶  
شته ۴۲۷، ۴۵۹  
شراره  
~های خورشید ۲۸۴  
شش ۳۲۲  
همچنین - ریه  
شش ضلعی  
ویژگی‌های ~ ۴۳۱  
شعاع  
~ دایره ۶۷۲  
شعرای یمانی ۳۹۳  
شعله ۱۱  
شغال  
انواع ~ ۴۲۷  
شفت ۶۴۰  
شفق ۲۸۴، ۴۲۸  
شفیره ۳۲، ۳۱۹، ۴۱۶، ۴۲۸  
تبدیل لارو به ~ ۴۲۸  
شقایق دریایی ۳۱۴، ۴۲۹  
شکار ۸۷  
شکارچی  
صورت فلکی ~ ۴۴۶  
شکافت ۳۶  
~ هسته ای ۸۴  
شکستگی ۴۲۹، ۵۳۳  
انواع ~ ۴۲۹  
تشخیص ~ ۴۲۹  
درمان ~ ۴۳۰  
~ استخوان ۵۲  
نشانه‌های ~ ۴۳۰  
شکلات  
خواص ~ ۴۳۰  
~ داغ ۵۰۸  
طرز تهیه ~ ۴۳۰  
شکلتن، سِر ارنست (ن) ۲۳۸

صنعت ۴۴۱

صنعتی سازی ۹۱  
صوت ۶۲۵، ۴۴۵، ۷۸  
انتشار ۴۴۵  
تولید ۴۴۵  
سرعت ۴۴۵، ۱۵۶  
شدت ۴۴۵  
بم ۴۴۵  
زیر ۴۴۵  
فرکانس ۴۴۵  
صوتی

تارهای ۴۴۰  
ترازهای ۴۴۵  
دیوار ۳۳۰  
صورت فلکی ۶۱۲، ۴۴۶  
تعریف ۴۴۶

آرایه ران ۳۳۷  
آمرأة المسلسله ۴۴۶  
برساوش ۴۴۶  
ثور (گاو) ۳۹۳، ۴۴۶  
جبار ۳۹۳، ۴۴۶  
جوزا ۳۹۵، ۴۴۶

دارای درخشان ترین ستاره ها ۴۴۶  
دب اصغر ۴۴۶  
دب اکبر ۴۴۶  
دجابه ۳۳۷  
دوپیکر ۴۴۶

ذات الکرسی ۳۳۷  
ساعت ۴۴۶  
شکارچی ۴۴۶  
شلیاق ۳۹۳، ۴۴۶  
صليب جنوبی ۴۴۶  
عقاب ۴۴۶

قنطورس ۴۴۶  
قو ۳۳۷، ۴۴۶  
قوس ۳۳۷  
میکروسکوپ ۴۴۶  
کم نورترین ۴۴۶  
تعداد ۴۴۶

ض

ضبط ۴۴۷

تاریخچه ۴۴۷  
آنالوگ ۴۴۷

استریو ۴۴۷

دیجیتال ۴۴۷

مغناطیسی ۴۴۷

ضبط صوت ۴۴۷، ۴۴۸

ضد ماده ۵۷۸

ضدیخ ۶۷۹، ۷۱

ضرب

جدول ۲۶۰

روش سریع برای ۲۶۰

مصری ۲۶۰

عامل ۵۹

ضربان قلب ۴۹۸، ۶۴۲

ضربه مغزی ۴۴۸

ضریب هوشی ۶۷۷

ضلع ۶۷۱

ط

طاق ۴۴۹

تاریخچه ۴۴۹

تقویت ۴۴۹

ساختن ۴۴۹

جناغی ۴۴۹

رومی ۴۴۹

سرتیز ۴۴۹

نعل اسبی ۴۴۹

طالع بین ۶۱۲

طب ۱۵۶

طب خانگی ۴۵۰

طب سوزنی ۴۵۰

طبقه بندی ۴۵۰

جانوران ۲۱۴

لینه ۴۵۰

طبیعت ۲۶۳

طراح ۲۴۲

طراحی ۴۴۳

ساختمان ۶۳۳

طرح موروثی ۷۱۸

طرح موزاییکی ۴۳۱

طران ۱۴۲

طلا ۴۵۰، ۵۱۵

آلیاژ ۴۵۰

جویندگان ۴۵۰-۴۵۱

چکش کاری ۴۵۱

دمای ذوب ۵۹۴

روش های استخراج ۴۵۰

ی خالص ۴۵۰

ی ۱۲ عیار ۴۵۰

ی ۲۴ عیار ۴۵۰

ی ۱۸ عیار ۴۵۰

عیار ۴۵۰

کاربردهای ۴۵۱-۴۸۸

معدن کاری ۴۵۱

مهم ترین تولیدکنندگان ۴۵۰

ویژگی های ۴۵۰-۴۸۸

طلاکوبی ۴۵۱

طلوع

ماه ۵۸۸

طناب ۴۵۲

انواع ۴۵۲

طناب بافی ۴۵۲

طناب داران ۲۱۴، ۶۳۲

طناب نخاعی ۶۰۸

طوطی ها ۴۵۲

طوقه ۳۲۵

طول جغرافیایی ۴۵۳

طول موج ۳۳۲

طیف

نور ۶۵۶

ع

عاج ۳۲۳

کاربردهای ۴۵۴

عادت ماهانه ۴۵۴، ۱۲۵

عالم ۹۰

آغاز و پایان ۴۵۵

آغاز ۵۴۶

تعریف ۴۵۵

سن ۵۴۶

لبه ۴۵۵

عامل

ضرب ۵۹

عایق

ساختمان ۵۰۲

گرم ۵۵۲

هم محور ۵۰۲

عایق سازی ۴۵۶

انواع ۴۵۶-۴۵۷

برقی ۴۵۶

صوتی ۴۵۷

گرمایی ۴۵۷

عجایب جهان ۴۵۷

عجایب هفتگانه جهان ۷۰۶-۷۰۷

عدد

پی ۶۷۲

ماخ ۳۳۰

مركب ۵۹

E ۴۸۱

های اعشاری ۴۵۸، ۵۲۵

های اول ۵۹

های زوج ۵۹

های صحیح ۴۵۸، ۵۲۵

های فرد ۵۹

نیز ن. ک. اعداد

عددنویسی

روش های ۵۸

نمادهای چینی ۵۸

نمادهای رومی ۵۸

نمادهای فارسی ۵۸

نمادهای هندی - عربی ۵۸

عدسی ۴۵۸

انواع ۴۵۸

تماسی ۱۳۴

چشم ۲۵۳

چشمی ۱۹۷

تلسکوپ ۱۹۷

دوکانونی ۴۶۹

محدب ۴۶۹، ۴۵۸، ۳۳۰

مقعر ۴۶۹، ۴۵۸

واگر ۴۶۹، ۴۵۸

همگرا ۴۶۹، ۴۵۸، ۳۳۰

کاربردهای ۴۵۸

کاربرد در تلسکوپ ۱۹۷

عرض جغرافیایی ۴۵۳

عروس دریایی ۳۱۴

عروس های دریایی ۲۱۴-۴۵۹

عسل ۴۵۹

تولید ۳۷۹-۳۷۸، ۴۵۹

عسلک ۴۶۰

عصب ۳۱۴

های حسی ۳۱۴

عصبی

پیام ۳۰۳



تارهای ~ ۳۱۴

دروازه ~ ۳۰۳

رشته های ~ ۳۱۴

فروپاشی ~ ۴۸۱

علت ~ ۴۸۱

یاخته های ~ ۶۰۸، ۳۱۴

ساختر ~ ۳۱۴

تنه ~ ۳۱۴

عصر

سهای یخبندان ۵۴۳، ۴۶۰

آب و هوای ~ ۴۶۱

~ یخبندان ۴۶۱، ۲۲۱

عضله ~ ماهیچه

عطارد ۶۱۳

دمای ~ در روز ۴۱۷

دمای ~ در شب ۴۱۷

روز ~ ۴۱۷

سال ~ ۴۱۷

فاصله ~ از خورشید ۴۱۷

قطر ~ ۴۱۷

عقاب

صورت فلکی ~ ۴۴۶

عقاب ماهی خوار ۱۵۱

عقاب ماهی گیر ۶۰۲

عقب افتادگی ۴۱۰

عقب افتادگی ذهنی ۴۶۱

عقرب ۱۸۵، ۴۶۱، ۶۱۲

نیش ~ ۴۶۱

عکاسی ۴۶۲

تاریخچه ~ ۴۶۳

دوربین ~ ۴۶۳

عکس

انواع ~ ۴۶۲

اولین ~ ۴۶۳

~ هوایی ۶۵۰

علف جگری ها ۴۶۳، ۵۶۷

علف چین ۵۸۶

علف زار ۴۶۴

انواع ~ ۴۶۴

جانوران ~ ۴۶۴

کشاوری در ~ ۴۶۴

علف کش ۳۶۲، ۴۶۶

علف هرز ۴۶۶

تعریف ~ ۴۶۶

تکثیر ~ ۴۶۶

مهار ~ ۴۶۶

علم تغذیه ۴۶۶

عمل جراحی ۴۶۶

عناصر ۴۶۷

جدول ~ ۴۶۸

~ رادیواکتیو ۴۶۷

عناصر الکترونیکی ۷۰-۷۱

عنبنیه ۲۵۳

عنصر

تعریف ~ ۴۶۷

عنکبوت ۴۶۸، ۴۷۳

انواع ~ ۴۶۹

تار ~ ۴۶۸

عوارض زمین ~ ریخت شناسی زمین

عوامل تولید ۵۰۳

عوامل زیستی ۶۹

عیار

~ طلا ۴۵۰

عینک ۴۶۹

تاریخچه ~ ۴۶۹

~ نامرئی ۱۳۴

## غ

غار ۴۷۰

انواع ~ ۴۷۰

طرز تشکیل ~ ۴۷۰

~ آهکی ۵۰

سهای معروف ۴۷۰

غاز ۵۸۷، ۶۰۱

غبار کاسه ۴۷۰

غده ۴۷۰

انواع ~ ۴۷۰

~ی اشکی ۲۵۳

~ی بزاقی ۳۱۵

~ی تیروئید ۶۷۶

~ی هیپوفیز ۶۷۶

وظیفه ~ ها ۴۷۰

غده های زیرزمینی ۴۷۱

غذا ۴۷۱

انرژی ~های مختلف ۴۷۲

انواع ~ ۴۷۲

~های انرژی زا ۴۷۱

فایده های ~ ۴۷۱

غراب ۱۴۹

غروب

~ ماه ۵۸۸

غریزه ۴۷۳

~ی مهاجرت ۴۷۳

غریزی

رفتار ~ ۴۷۳، ۳۴۲

غش ۴۴۱

غضروف ۵۴، ۵۲

غلات ۵۵۷، ۴۷۴

تاریخچه کشت ~ ۴۷۵

غلاف چربی ۳۱۴

غلثک ۵۸۶

غله

کشت ~ ۳۶۲

غواصان

تنفس ~ ۴۷۶

~ اسکوبا ۴۷۶

وظایف ~ ۴۷۶

غواصی ۴۷۶

تاریخچه ~ ۴۷۶

وسایل ~ ۴۷۶

غوزه ۱۶۶

غول های سرخ ۳۹۳، ۳۹۴

غیر فلز ۴۸۸

## ف

فاخته ۴۷۳، ۴۷۷

تولیدمثل ~ ۴۷۷

فاراده، مایکل (ن) ۳۳۰، ۳۳۰، ۶۸۱

فارست، لی دو (ن) ۷۱

فارنهایت

درجه بندی ~ ۳۲۰

فاضلاب ۴۷۷، ۵۷۵

تاریخچه ~ ۴۷۸

تصفیه خانه ~ ۴۷۷

شبکه ~ ۵۷۵

لجن ~ ۴۷۷

فاضلاب رو ۴۷۸

فاکس ۱۹۴، ۱۹۹

فاگوسیت ۲۸۹

فانوس دریایی ۴۷۸

~ اسکندریه ۷۰۷-۷۰۶

اولین ~ ۴۷۸

ساختمان ~ ۴۷۹

فایبر گلاس ۷۳

فتوسنتز ۱۲۱، ۴۸۰، ۵۶۶، ۵۶۹

فتوکی ۲۴۴

فتیله ۱۵۹

فجر ~ شفق

فراموشی ۲۵۶

فرانسیس، جیمز (ن) ۸۱

فراورش غذا ~ فراوری غذا

فراوری غذا ۴۸۰

تاریخچه ~ ۴۸۱

فرتن

زبان ~ ۵۱۱

فرد

عددهای ~ ۵۹

فرسایش ۳۰، ۲۸۱، ۳۵۰، ۵۹۶

تعریف ~ ۴۸۱

سرعت ~ ۴۸۱

~ سنگ ها ۵۱۵

فرستنده

~ی رادیو ۳۳۲

فرضیه ۱۶

فرکانس ۴۵، ۳۳۲

~ برق شبکه ۱۱۷

~ موج ۶۲۲

~های صوتی ۱۷۲

~های فراصوتی ۱۷۲

~های ماورای صوتی ۱۷۲

فرمان ۵۱۰

فرم چایی ۵۱۹

فروپاشی عصبی ۴۸۱

فروود خودکار ۴۸۳

فروودگاه ۴۸۲

انواع ~ ۴۸۳

باند ~ ۴۸۲

کارمندان ~ ۴۸۳

فروردین ۶۱۲

فسفات آهک ۵۱۵

فسفر سانی ۷۰۸

فسیل ۱۸۶، ۱۸۹، ۲۲۰، ۴۸۴

تعریف ~ ۴۸۴

طرز تشکیل ~ ۴۸۴

~های فراوان ۴۸۵

~های کمیاب ۴۸۵

قدیمی ترین ~ ها ۴۸۵  
فشار ۴۸۶  
تعریف ~ ۱۰۲، ۴۸۶  
~ جو ۲۳۹  
~ خون ۴۹۸  
~ هوا ۶۷۳  
فشارنگار ۹  
فصل ۶۰، ۴۸۶  
تغییر ~ ۴۸۶  
علت ~ ~ ۴۸۷  
~ خشک و سرد ۹۹  
~ گرم و خشک ۹۹  
~ گرم و مرطوب ۹۹  
فضا  
بازگشت از ~ ۶۶  
پرواز در ~ ۴۸۷  
خطرات ~ ~ ۴۸۷  
تحقیق در ~ ۶۶  
زندگی در ~ ۶۶  
سفر به ~ ۶۳  
سفرهای ~ یی ۴۸۷  
فضاییم  
~های پژوهشی ۶۴  
مأموریت های ~ ~ ۶۴  
~ی آپولو ۶۶  
~ی پایونیر ۶۳  
~ی چلنجر ۴۸۷  
~ی روباتی ۶۴، ۳۴۷  
~ی سایوز ۶۵  
~ی سری ونه را ۶۳  
~ی فوبوس ۶۳  
~ی مارینر ۶۳  
~ی وایکینگ ۶۳  
~ی ویجر ۶۳  
فضانورد ۶۳  
اولین ~ ۴۸۷  
فضانوردان ۴۸۷  
تمرین های ~ ۴۸۷  
فضانوردی  
تاریخچه ~ ۶۶  
لباس ~ ۶۶  
فک ۳۲۹  
فکس ۷۰۷، ۷۰۸  
تاریخچه ~ ۷۰۸

طرز کار ~ ۷۰۷  
~ کامپیوتری ۷۰۷  
فلات قاره ۳۱۰  
فلاش ۳۲۶  
فلج انقباضی ۴۸۷  
فلج مغزی ۴۸۷  
فلدسپار ۵۱۵  
فلزات ۴۸۸  
اولین تولیدکنندگان ~ ۴۸۸  
بازیافت ~ ۱۰۳  
تاریخچه ~ ۴۸۸  
تولید ~ سنگ معدن ۴۸۸  
ذوب ~ ۴۸۸، ۹۰  
~ گرانبها ۶۴۸  
کشف ~ ۹۰  
ویژگی های ~ ۴۸۸  
فلس ۱۳۸  
فلفل  
انواع ~ ۴۲  
فلک ~ کره آسمانی  
فلمینگ، آمبروس (ن) ۷۱  
فلمینگ، آلساندرا (ن) ۲۸  
فلوئور ۴۸۹  
فلوئورسانی ۷۰۸  
فلوئوریت  
بلور ~ ۱۲۵  
فلوریت ۵۱۵  
فلورید ۴۸۹  
فتر ۴۸۹  
فوبوس  
فضاییمای ~ ۶۳  
فوبوس ۴۱۷  
فوجی  
کوه ~ ۵۴۰  
فورد، هنری (ن) ۲۰۸، ۳۸  
فوک، ه (ن) ۶۶۹  
فولاد ۶۱۴، ۴۸۸  
شکل دادن ~ ۳۰  
شمش ~ ۳۰  
~ زنگ نزن ۳۰، ۲۵  
نورد ~ ۳۰  
فولاد ~ آهن و فولاد  
فولادسازی  
کوره ~ ۳۰

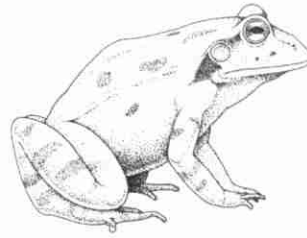
فیبر  
~ نوری ۱۹۵  
کابل ~ ~ ۱۹۵  
فیبر نوری ~ تار نوری  
فیتوپلانکتون ۱۶۴  
فیدباس (ن) ۷۰۷  
فیزیک  
آزمایشگاه ~ ۶۸۵  
~ تجربی ۴۹۰  
~ نظری ۴۹۰  
فیزیک دان ۴۹۰، ۲۹۱  
فیزیوتراپی ۴۹۰، ۴۸۷  
فیزیوتراپیست ۴۹۰  
فیل  
انواع ~ ۴۹۰  
خرطوم ~ ۴۹۰  
عاج ~ ۴۹۰  
~ آسیایی ۴۹۱  
~ آفریقایی ۴۹۱  
~های پیش از تاریخ ۲۱۶  
فیلامان ۱۱۷  
فیلم  
~ عکاسی ۳۲۶  
فیوز ۱۲۶، ۱۱۹

## ق

قارچ ۵۷۷، ۱۳۳  
انواع ~ ۴۹۲  
قارچ ها ۴۹۲  
تولیدمثل ~ ۴۹۲  
~ خوراکی ۴۹۲  
~ی مضر ۴۹۲  
~ی مفید ۴۹۲  
کار ~ ۴۹۲  
قاره ها ۴۹۳  
جابه جایی ~ ۳۷۵، ۱۹۳  
قاره گمشده ۴۵۷  
قاعدگی ۴۵۴  
قالب گیری  
~ شیشه ۴۳۷  
قایق ۴۹۴  
انواع ~ ۴۹۴  
ساختمان ~ ۴۹۴  
قایق تفریحی ۴۹۴

قایق نجات ۴۹۵  
انواع ~ ۴۹۵  
تاریخچه ~ ۴۹۵  
خدمه ~ ۴۹۵  
~ خود - استقرار ۴۹۵  
اولین ~ ~ ۴۹۵  
~ ساحلی ۴۹۵  
کاربرد ~ ۴۹۵  
قبله نما ۴۹۷  
قرقاول ۱۵۰، ۱۴۳  
قرقره ۵۸۴، ۴۹۶  
کاربردهای ~ ۴۹۶  
قرنطینه ۴۹۶  
قرنبه ۲۵۳  
قره غاز ۱۴۷  
قشلاق ۳۰۷  
قطار  
انواع ~ ۳۳۶  
~ روباتی ۳۴۷  
قطب ۷۰۸  
~ جغرافیایی ۷۰۸  
~ جنوب ۴۵۳  
~ ~ آسمانی ۵۲۳  
~ مغناطیسی ۷۰۸  
~ واقعی ۷۰۸  
~ شمال ۴۵۳  
~ ~ آسمانی ۵۲۳  
~های آهنا ۲۹-۲۸  
~های غیرهمنام ۲۹  
~های همنام ۲۹  
قطب نما ۷۰۸، ۴۹۷  
انواع ~ ۴۹۷  
طرز کار ~ ۴۹۷  
~ی الکتریکی ۶۴۲  
~ی مغناطیسی ۶۴۲  
قطر  
~ دایره ۶۷۲  
قفسه سینه ۵۳، ۲۵۸  
قفل  
انواع ~ ۴۹۷  
ساختمان ~ ۴۹۷  
~ رمزی ۴۹۷  
قفل و کلید ۴۹۷  
قلب ۴۹۸، ۱۱۵





حفره های ~ ۴۹۸، ۱۱۵  
دریچه های ~ ۴۹۸  
ضربان ~ ۴۴۲، ۴۹۸  
کار ~ ۴۹۸، ۱۱۵  
قلب العقب ~ ۳۹۳  
قلع  
کاربردهای ~ ۴۹۹، ۴۸۸  
ویژگی های ~ ۴۹۹، ۴۸۸  
قلم تراش ~ ۳۳  
قلم زنی ~ ۶۹۸  
قلمه ~ ۲۰۹، ۱۷۳  
قله  
سی کوه ~ ۵۴۰  
قلیا ~ ۴۹۹  
ترکیب ~ ۴۹۹  
خواص ~ ۴۹۹  
کاربردهای ~ ۴۹۹  
قمر  
~ پلوتو ۴۲۰  
~ زمین ۴۱۷  
~ های اورانوس ۴۲۰  
تعداد ~ ۴۲۰  
~ های زحل ۴۲۰  
تعداد ~ ۴۲۰  
~ های مریخ ۴۱۸  
~ های مشتری ۴۱۹  
تعداد ~ ۴۲۰  
~ های نپتون ۴۲۰  
همچنین ~ ماه  
قمر مصنوعی ~ ماهواره  
قند ~ ۴۹۹  
انواع ~ ۴۹۹  
تاریخچه ~ ۴۹۹  
تولید ~ ۴۹۹  
قنطورس  
صورت فلکی ~ ۴۴۶  
قو  
صورت فلکی ~ ۴۴۶، ۳۳۷  
~ سی سوت کش ۶۰۱  
قورباغه ها ~ ۵۰۰  
قوس ~ ۶۱۲  
صورت فلکی ~ ۳۳۷  
قوش ~ ۱۵۱  
قوش بازی ~ ۱۵۱

## قهوه ۵۰۱

طرز تهیه ~ ۵۰۱  
~ سی اسپرسو ۵۰۱  
~ سی ترک ۵۰۱  
~ سی فوری ۵۰۱  
کشت ~ ۵۰۱  
قیر ~ ۶۴۷، ۳۶۷  
قیراط ~ ۷۲  
قیرگونی ~ ۳۸۶

## ک

کانوچو ۵۰۲  
انواع ~ ۵۰۲  
روش تولید ~ ۵۰۲  
~ سی طبیعی ۵۰۲  
~ سی مصنوعی ۵۰۲  
کاربردهای ~ ۵۰۲  
کائولین ۵۳۶  
کائیله، فرانسوالویی (ن) ۴۳۰  
کابل ۵۰۲، ۴۲۳  
انواع ~ ۵۰۲  
~ برق ۱۱۸  
ساختمان ~ ۱۱۹  
~ برق رسانی ۵۰۲  
~ تلفن ۱۹۵  
~ سیمی ۱۹۵  
~ فیبر نوری ۱۹۵  
کاج ۵۹۷، ۲۵۵  
کاج جنگلی ۵۹۷  
کار  
تبدیل ~ به گرما ۵۵۳  
کاربراتور ۶۲۰  
کاربری زمین ۵۰۲  
کارپو، جوزف (ن) ۶۹۷  
کارت  
~ اعتباری ۱۹۵  
~ برداشت ۱۹۵

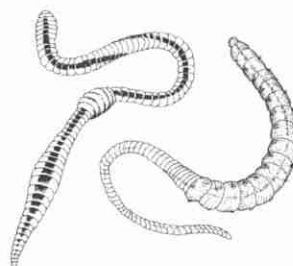
~ پیش پرداخت ۱۹۵  
~ تلفن ۱۹۵  
~ لیزری ۱۹۶  
~ هوشمند ۱۹۵  
کارت رایت، ادموند (ن) ۹۱  
کارت تنک  
انواع ~ ۴۶۹  
کارخانه ۵۰۳، ۴۴۲  
کارکردن از راه دور ۱۹۶  
کارگاه  
~ چوب بری ۲۵۴  
~ کشتی سازی ۵۲۷  
کارول، لوئیس (ن) ۵۱۹  
کاری ۴۲  
کاسبرگ ۵۵۴  
کاست

~ صوتی ۴۴۸  
نوار ~ ۴۴۸  
نوار ~ دیجیتال ۴۴۷  
کاستور ۳۹۵  
کاشت ۲۷۷  
کاشفان ۵۰۴  
~ دنیای باستان ۵۰۴  
~ روباتی ۶۴  
~ مسلمان ۵۰۴  
کاغذ ۵۰۶  
باز یافت ~ ۵۰۶، ۱۰۳  
تاریخچه ~ ۵۰۶  
خمیر ~ ۵۰۶  
روش تولید ~ ۵۰۶  
~ پوستی ۵۱۸  
کاغذسازی  
ماشین ~ ۵۰۶  
کاغذ و نا ۵۰۷  
کافئین ۵۰۱  
کاکائو ۵۰۸  
تاریخچه ~ ۵۰۸  
تخمیر ~ ۴۳۰  
کاکایی ۱۴۷، ۱۴۳  
کاکتوس ها ۵۰۸  
کاکرل، کریستوفر (ن) ۶۶۸  
کاکستون، ویلیام (ن) ۵۱۹، ۲۴۴  
کالبدشناسی ۵۰۸  
کالیستو ۴۱۹

کامپیوم ۳۰۰  
کامپیوتر ۵۰۹  
اولین ~ تجاری ۵۰۹  
اولین ~ واقعی ۵۰۹  
حافظه ~ ۵۱۱  
دیسک ~ ۶۶۲  
ریز ~ ۵۱۱  
زبان های ~ ۵۱۱  
سخت افزار ~ ۵۱۰  
سیر تکامل ~ ۵۰۹  
کاربردهای ~ ۵۱۱  
کارکردن با ~ ۵۱۱  
~ الکترونیکی ۵۰۹  
~ بزرگ ۵۰۹  
~ خانگی ۵۰۹  
اولین ~ ~ ارزان ۵۰۹  
~ در هواپیما ۶۷۶  
~ رومیزی ۵۰۹  
~ شخصی ۵۰۹  
~ کوچک ۵۰۹  
مغز ~ ۵۱۱  
موش ~ ۵۱۰  
میکرو ~ ۵۰۹  
مینی ~ ۵۰۹  
نرم افزار ~ ۵۱۱  
نوار ~ ۶۶۲  
ورودی ~ ۵۱۱  
کامرون، دان (ن) ۱۰۸  
کاموا  
تولید ~ از پشم ۱۵۹  
کامیون ۵۱۲  
انواع ~ ۵۱۳  
ساختمان ~ ۵۱۲  
~ کفی ۵۱۳  
~ کمپرسی ۵۱۳  
کانگوروها ۵۱۳  
کانو ۵۱۴  
کانی ۴۱۱  
انواع ~ ۵۱۵  
جلای ~ ۵۱۵  
تعریف ~ ۵۱۵  
روش شناسایی ~ ۵۱۵  
سخت ترین ~ ۵۱۵  
~ های مس ۶۰۵

نحوه تشکیل ~ ۵۱۵  
نرم ترین ~ ۵۱۵  
کاهکشان  
راه ~ ۵۴۴  
کایاک ۵۱۴  
کایت ۵۱۶، ۷۰۹  
ساختمان ~ ۷۰۹  
کایت سواری ۷۰۹  
تاریخچه ~ ۷۰۹  
کبد ۵۱۷  
کبک ۱۵۰  
کبوتر  
انواع ~ ۵۱۷  
~ دریایی ۱۴۷  
~ نامه بر ۵۱۷  
کپک ۴۹۲، ۴۸۰  
کپلر، یوهان (ن) ۳۹۴  
کتاب ۵۱۸  
اولین ~ چاپی ۵۱۹  
تاریخچه ~ ۵۱۸-۵۱۹  
تولید و فروش ~ ۵۱۸  
حروف چینی ~ ۵۱۸  
رونویسی ~ ۵۱۸  
طراح ~ ۵۱۸  
عطف ~ ۵۱۹  
~های تذهیب کاری شده ۵۱۸  
~های خطی ۵۱۸  
~های کودکان ۵۱۹  
مراحل تولید ~ ۵۱۸  
مراحل صحافی ~ ۵۱۹  
ناشر ~ ۵۱۸  
ویراستار ~ ۵۱۸  
کتان ۶۱۵، ۷۲  
کدنویسی ۵۲۰  
کدورمز ۵۲۰  
کدی، ساموئل فرانکلین (ن) ۵۱۶  
کراتین ۱۶۷، ۱۳۸، ۲۷۸، ۶۱۴  
کراسوس (ن) ۴۵۱  
کراکینگ ۶۴۷  
کربن ۵۲۰  
تاریخ گذاری به کمک ~ ۵۲۱  
ترکیب های ~ ۵۲۰  
چرخه ~ ۵۲۰  
~ رادیو اکتیو ۵۲۱

ویژگی های ~ ۵۲۰  
کربوهیدرات ۵۲۰، ۴۷۴  
کرکس ۱۵۱، ۱۴۳  
کرگدن ها ۵۲۱  
کرم ۵۲۲  
~ ابریشم ۷۲  
پیل ~ ۳۲  
چرخه زندگی ~ ۳۲  
خوراک ~ ۳۲  
~ پروانه ۵۲۲، ۱۵۴  
~ چوب ۵۲۲  
~ راه آهن ۶۹۹  
~ شب تاب ۶۹۹  
~ کدو ۲۸۶



کرم های پهن ۲۱۴  
کرم های حلقوی ۲۱۴  
کرم های خاکی ۷۱۰  
تولید مثل ~ ۷۱۰  
ساختمان بدن ~ ۷۱۰  
کرم های گرد ۲۱۴  
کرم های نواری ۵۲۳  
کرمینه ~ کرم پروانه  
کرنوم ۵۱۵  
کروکودیل ~ تمساح  
کرومانیون  
انسان ~ ۱۸۸  
کرومپتون، ساموئل (ن) ۹۱  
کروموزوم ۳۲۹، ۳۲۸، ۶۷۸، ۷۱۸  
کرونومتر ۳۹۰  
کره  
~ ی آسمانی ۵۲۳، ۶۸۶  
ویژگی های ~ ۴۳۱  
کره زمین ~ زمین  
کره سماوی ~ کره آسمانی  
کری ۵۲۴  
دلایل ابتلا به ~ ۵۲۴

کریستال ~ بلور  
کریستف کلمب (ن) ۵۰۴  
کریل ها ۵۲۵  
کسر ۵۲۵  
جمع ~ ها ۵۲۵  
صورت ~ ۵۲۵  
~ اعشاری ۵۲۵، ۴۵۸  
~ متعارفی ۵۲۵، ۴۵۸  
~ ناسره ۵۲۵  
مخرج ~ ۵۲۵  
کسوف ۲۸۴  
~ جزئی ۲۸۰  
~ کامل ۲۸۰، ۲۸۴  
طول ~ ~ ۲۸۰  
کشاورزی ۵۲۵، ۸۷  
~ در علف زار ۴۶۴  
ماشین های ~ ۹۲  
کشافی ۱۵۹، ۱۳۶  
کشت و کار ~ زراعت  
کشتی ۵۲۶  
اجزای ~ ۵۲۷  
انواع ~ ۵۲۶  
پروانه ~ ۵۲۶  
تاریخچه ~ ۵۲۷  
ساختمان ~ ۵۲۷  
~ بادبانی ۵۲۸، ۵۲۶  
~ باری ۵۲۶  
~ بخار ۵۲۸، ۵۲۶  
~ دو دکل ۵۲۸  
~ گذاره ۵۲۷، ۲۶۷، ۱۲۷  
~ مسافری ۵۲۶  
~ نفت کش ۵۲۶  
کشتی ارواح ۴۵۷  
کشتی سازی  
کارگاه ~ ۵۲۷  
کشتی هوایی ۶۶۹  
تاریخچه ~ ۱۰۹  
ساختمان ~ ۱۰۹  
سفر با ~ ۱۰۹  
طرز کار ~ ۱۰۹  
~ هیندنبورگ ۱۰۹  
کشسان  
مواد ~ ۵۲۹  
کشسانی ۵۲۹

تعریف ~ ۵۲۹  
حد ~ ۵۳۰  
کشنده ۲۲۵  
کشیم ۶۰۲  
کفتارها ۵۳۰  
کک ۲۹  
تولید ~ ۳۶۷  
کک ها ۵۳۰  
تولید مثل ~ ۵۳۱  
غذای ~ ۵۳۱  
ویژگی های ~ ۵۳۰  
کلاج ۳۸  
کلاله ۵۵۴  
کلاهیخچالی ~ کوه یخ و یخ پهنه  
کلروپلاست ۶۷۸، ۱۲۱  
کار ~ ۶۷۸  
کلروفلوئور کربن ۴۸۹، ۳۹۰، ۱  
کلروفیل ۶۷۸، ۵۶۸، ۴۸۰، ۱۲۱  
کلسیت ۵۱۵  
کلمب، کریستف (ن) ۴۹۹  
کلمه پرداز ۲۴۲  
همچنین ~ واژه پرداز  
کلوخ شکن ۵۸۶  
کُلوسوس (ن) ۵۰۹  
کلوین  
درجه بندی ~ ۳۲۰  
کلید ۴۹۷، ۱۱۷  
~ موسیقی ۶۲۵  
~ مینیاتوری ۱۱۹  
کلینیک ~ درمانگاه  
کلیه ۵۳۱  
کلیه ها ۱۱۵  
کمان ۶۱۲  
~ دایره ۶۷۲  
کمباین ۵۸۶  
کمپرسور ۶۸۱  
کمپرسی ۵۱۳  
کمپوت سازی ۴۸۰  
کمپوست ۳۶۳، ۳۱۸  
کم خونی ۵۳۳  
درمان ~ ۵۳۲  
دلایل ~ ۵۳۲  
عوارض ~ ۵۳۲  
کم دمای ۵۳۲، ۴۰۲



تعریف ~ ۵۳۲  
خطرهای ~ ۵۳۲  
کمرشکن ۵۱۳  
کمک های اولیه ۵۳۲  
کنترل  
~ ماشین ۵۸۵  
کنترل جمعیت ۲۳۱  
کنترل موالید ۲۳۲  
کندانسور ۶۸۱  
کندو ۳۷۸، ۳۷۷  
کنسرو  
~ لوبیا ۲۵۸  
کنسروسازی ۴۸۰  
کنف ۴۵۲  
~ صبار ۷۲  
~ هندی ۷۲  
کنکور  
هوایمای ~ ۶۷۵  
کوآلها ۵۳۳  
کوارتز ۴۱۱، ۴۲۳، ۵۱۵  
بلور ~ ۱۲۵  
کوارتزیت ۴۱۳، ۱۲۵  
کوارک ۳۳۱  
کوازار ~ اختروش  
کوبای ~ خوکچه های هندی  
کوبول  
زبان ~ ۵۱۱  
کوپرو نیکل ۲۵  
کوپریت ۶۰۵  
کوتوله های سفید ۳۹۳، ۳۹۴  
کوتیکول ۵۴، ۵۳، ۶۱۵  
کوچ  
انواع ~ ۵۳۴  
تعریف ~ ۵۳۴  
~ پرندگان ۱۴۵، ۱۴۸  
~ پروانه ها ۱۵۴  
~ پنگوئن ها ۱۶۸  
~ مرغ های زرین پر ۶۰۴-۶۰۳  
کوچ نشین ۵۳۴  
کود ۵۳۵  
انواع ~ ۵۳۵  
تولید ~ از زباله ۳۱۸  
فایده های ~ ۵۳۵  
~ آلی ۳۶۳، ۵۳۵

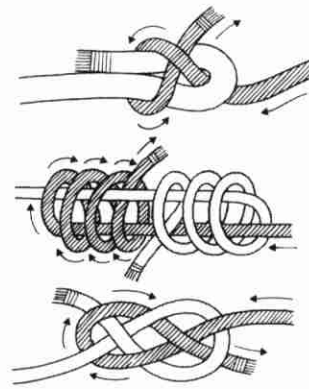
~ حیوانی ۳۶۳، ۵۳۵  
~ شیمیایی ۵۳۵  
کوررنگی ۳۴۵  
کورکودایل ~ تمساح امریکایی  
کوره  
~ ی آجرپزی ۱۴  
~ ی بلند ۲۹  
~ ی ذوب شیشه ۴۳۷  
~ ی فولادسازی ۳۰  
کوری ۵۳۵  
کوری، ماری (ن) ۱۷۲  
کوزه گر ۵۳۶  
کوزه گری ۵۳۵  
چرخ ~ ۵۳۶  
~ دستی ۵۳۶  
کوسه  
انواع ~ ۵۳۹-۵۳۸  
کوک، جیمز (ن) ۴۲۸، ۲۲۷  
کوک، فردریک (ن) ۶۱  
کوکو ~ فاخته  
کولاب ۵۳۹، ۲۸۱  
کولون ۳۱۵  
کومال  
زبان ~ ۵۱۱  
کومولوس ۳۱  
کومولونیمبوس ۳۱  
کوه ۵۴۰  
انواع ~ ۵۴۰  
پوشش گیاهی ~ ۵۴۰  
تفاوت ~ باتپه ۵۴۰  
حیات وحش در ~ ۵۴۰  
زندگی در ~ ۵۴۱  
قله ~ ۵۴۰  
~ های چین خورده ۵۴۰  
~ های گسلی ۵۴۱  
~ های گنبدی ۵۴۱  
کوهان  
~ شتر ۴۲۶  
کوه یخ ۶۱، ۲۳۷  
کوه یخ و یخ پهنه ۵۴۲  
کویل ۶۲۰  
کهریا ۴۸۵  
کپکشان ۵۴۴، ۵۴۶  
انواع ~ ۵۴۴

دور شدن ~ ها ۵۴۶  
سرعت دورترین ~ ها ۴۵۵  
عرض ~ ۴۵۵  
فاصله دورترین ~ ۴۵۵  
قطر ~ ها ۵۴۴  
~ از دید ناظر خارجی ۵۴۴  
~ امراه المسلسله ۵۴۴  
قطر ~ ۵۴۴  
~ بیضوی ۵۴۴  
~ بیضوی ۵۴۴M۸۷  
قطر ~ ۵۴۴  
فاصله ~ ۵۴۴  
~ بیضوی ۵۴۴M۴۹  
قطر ~ ۵۴۴  
فاصله ~ ۵۴۴  
~ ماریچی ۵۴۴  
~ نامنظم ۵۴۴  
نزدیک ترین ~ ها ۵۴۴  
که کشند ۲۲۵  
کی، جان (ن) ۹۱  
کیسه داران ۱۵۷، ۵۴۵  
پراکندگی ~ ۵۴۵  
نوزاد ~ ۵۴۵  
کیسه صفرا ۳۱۵  
کیسه هوا ۲۰۵  
کیلی، جک (ن) ۷۱  
کیلوپاسکال ۶۷۳  
کیلوگرم ۲۲۵، ۶۶۵  
کیلومتر شمار ۳۸  
کیلووات ۲۰۶  
کیلی، جرج (ن) ۶۷۴  
کیمیاگر ۵۴۶  
کیمیگری ۵۴۶  
کیوان ۴۲۰، ۶۱۳  
کیوی ۱۴۶  
کیهان شناسی ۵۴۶  
کیهان نورد ۴۸۷  
کی یل  
آبراهه ~ ۵

## گ

گابور، دنیس (ن) ۲۰۲  
گارنرن، آندره (ن) ۲۴۷  
گاز ۷۸

~ در عالم ۵۴۹  
مرکز ~ ۵۴۹  
نیروی ~ ۱۸۳  
گرانیت ۶۰۵، ۵۱۵، ۴۱۱، ۱۲۵  
گراورسازی ۲۴۳  
گربه  
~ سی اهلی ۵۵۰  
~ سی خانگی ۵۵۰  
گربه سانان  
پراکندگی ~ ۵۵۰  
زندگی ~ ۵۵۱  
~ دندان خنجری ۲۱۷  
گردابه ۶۵۴  
گردباد ۲۰۷  
گردش خون ۴۹۸، ۲۸۸  
دستگاه ~ ۱۱۵  
گردش در فضا  
اولین ~ ۴۸۷  
گردو ۲۵۵  
گرده ۷۱۰، ۲۹۸  
گرده ۲۹۸  
کبسه ~ ۵۵۴  
گرده افشانی ۷۱۰، ۵۶۹، ۲۹۸  
انواع ~ ۵۵۵  
گرگ  
اهلی کردن ~ ۹۵  
گرگوری هشتم، پاپ (ن) ۱۸۵  
گرگ ها ۵۵۲  
گرم ۲۲۵  
گرما ۵۵۲، ۷۸  
تابش ~ ۵۵۲  
تأثیرهای ~ ۵۵۲  
تبدیل کار و ~ ۵۵۳  
رسانای ~ ۵۵۲  
رسانش ~ ۵۵۲  
عایق ~ ۵۵۲  
همرفت ~ ۵۵۳  
گرم دشت ۴۶۴  
گرم شدن جو زمین ۷۱۰، ۷۱۱، ۴۰  
آثار ~ ۷۱۰  
گروه محلی ۵۴۴  
گره ۵۵۳  
انواع ~ ۵۵۳  
کاربردهای ~ ۵۵۳



~ بافنده ۵۵۳  
~ پاچه گوسفندی ۵۵۳  
~ تخت ۵۵۳  
~ خرگوشی ۵۵۳  
~ خفت شکاف دار ۵۵۳  
~ درختی ۵۵۳  
~ راست ۵۵۳  
~ کمندی ۵۵۳  
~ لوله ای ۵۵۳  
~ هشت انگلیسی ۵۵۳  
~ یک پیچ و دو خفت ۵۵۳  
~ یک خفتی ۵۵۳  
گریپ فروت ۱۰۴  
گرینویچ  
رصدخانه ۴۵۳  
نصف النهار ۴۵۳  
گسل ۶۰۶، ۳۶۸، ۳۰۶  
گل ۵۶۹، ۵۵۴، ۲۹۸  
اجزای ~ ۵۵۴  
~های زینتی ۵۵۵  
~های وحشی ۵۵۵  
گل  
~ حفاری ۶۴۷  
گل آذین ۵۵۵  
گلایی ۱۰۴  
گلاید ۵۵۶، ۱۵۲، ۶۳  
تاریخچه ۵۵۶  
ساختمان ۵۵۶  
طرز کار ~ ۵۵۶  
~ آویزی ۵۵۶  
گلبرگ ۵۵۴  
گلبول  
~ سفید ۲۸۸

~ قرمز ۲۸۸  
گلچه ۵۵۷، ۵۵۷  
گلخانه  
اثر ~ ای ۳۹  
گازهای ~ ای ۳۹  
گلدباخ، کریستیان (ن) ۵۹  
گل رس ۶۱۵، ۵۳۶  
گل سنگ  
انواع ~ ۵۵۷  
ساختمان ~ ۵۵۷  
گل سنگ ها ۵۵۷  
گلوتن ۴۷۴  
گلیسیرین ۴۴۰  
گلیکوژن ۶۷۸  
گنایس ۴۱۳  
گنبد  
~ آسمان ۶۸۶  
~ رصدخانه ۳۴۱  
~ نمکی ۵۴۱  
گنجشک ۱۴۹، ۱۴۴  
گندم ۵۲۵  
انواع ~ ۴۷۴  
بلغور ~ ۴۷۴  
کمر بند ~ ۳۶۲  
مناطق عمده تولید ~ ۳۶۲  
گندم کاری ۳۶۲  
گندمیان ۵۵۷، ۴۷۴  
انواع ~ ۵۵۸  
ساختمان ~ ۵۵۷  
فایده های ~ ۵۵۸  
گرده افشانی ~ ۵۵۸  
گل ~ ۵۵۸  
~ خوراکی ۵۵۸  
گوارش  
دستگاه ~ ۳۱۵، ۱۱۳  
لوله ~ ۳۱۵  
گوتنبرگ، یوهان (ن) ۵۱۹، ۲۴۴  
گوتیک  
معماری ~ ۴۴۹  
گودار، رابرت (ن) ۶۲۷  
گودال اقیانوسی ۳۱۰  
گودیر، چارلز (ن) ۵۰۲  
گورخر  
انواع ~ ۵۵۹

گورکن ها ۵۶۰  
گوریل ۶۳۹، ۵۶۰، ۱۸۶  
انواع ~ ۵۶۰  
ویژگی های ~ ۵۶۰  
گوزن  
انواع ~ ۵۶۲



گوزن شمالی ۵۶۱، ۱۵۵  
خره ~ ۵۶۱  
ویژگی های ~ ۵۶۱  
گوسفند ۱۵۹  
انواع ~ ۵۶۲  
اهلی کردن ~ ۵۶۲  
گوسفندداری ۱۵۹  
گوش ۵۶۳  
ساختمان ~ ۵۲۴  
طرز کار ~ ۵۶۳  
~ انسان ۵۶۳  
~ بیرونی ۵۶۳  
~ حلزون ۵۶۳  
~ خفاش ۵۶۳  
~ داخلی ۵۶۳  
گوشت ۵۶۴  
انواع ~ ۵۶۴  
مواد تشکیل دهنده ~ ۵۶۴  
گوشت خواران ۵۶۴  
گوشته  
~ سی زمین ۳۷۴  
گوش خیزک ها ۵۶۵  
بال های ~ ۵۶۵  
ویژگی های ~ ۵۶۵  
گوش درد ۵۶۳  
گوگرد ۵۱۵  
گوتتر، فریتز (ن) ۴۳۴  
گونه ۵۶۵  
تعریف ~ ۵۶۵  
جفت گیری بین ~ها ۵۶۵  
~های اردک ۵۶۵  
گونه های روبه انقراض ۵۶۵  
گونی زغال ۳۳۷



گیاخاک ۲۷۲  
گیاه

ساختمان ۵۶۹

گیاخان ۵۶۶

پیدایش ~ در خشکی ۱۸۹

تفاوت جانوران با ~ ۲۱۴

تکامل ~ ۵۶۶

سلسله ~ ۵۶۷

~ بیابانی ۱۳۱

~ پرچین ۱۴۰

~ تک لپه ۵۶۷

~ چندساله ۵۶۹

~ درخت زار ۳۰۲

~ دوساله ۵۶۹

~ دولپه ۵۶۷

~ گل دار ۵۶۷، ۵۶۸

چرخه زندگی ~ ۵۶۹

~ گوشت خوار ۵۷۰

~ نهرها ۶۵۹

~ یک ساله ۵۶۹

گیاخواران ۵۷۰

گیاهشناس ۵۷۰، ۳۸۲

گیاهاک ۲۹۱

گیبون ۶۳۹، ۵۷۰

گیرنده

~ سی رادیو ۳۳۲

گیره ۳۴

گیلاس ۱۰۴

گیلان‌شاه ۱۴۸

## ل

لئونوف، آلکسی (ن) ۴۸۷

لارسن، جان (ن) ۳۰۴

لارگو ۶۲۶

لارو ۶۰۹، ۵۲۳، ۴۱۵، ۳۱۹

ویژگی های ~ ۵۷۱

همچنین ~ شفیره

لاستیک ~ تایر

لاک پشت ها ۵۷۱

لاک پشت های آب شیرین ۵۷۲

لاک پشت های خشکی ۵۷۲

لاکتوز ۴۹۹

لاما ۱۵۹

انواع ~ ۵۷۲

لامپ

~ خلا ۵۰۹، ۱۷۹

~ دوقطبی ۷۱

~ سه قطبی ۷۱

~ فلوئورسان ۶۶۹

لامپ خلا ۵۰۹

لانه ۵۷۳

انواع ~ ۵۷۳

ساختمان ~ ۵۷۳

لاوازیه، آنتوان (ن) ۸۳

لاول

رصدخانه ~ ۳۴۱

لایل، چارلز (ن) ۳۷۰

لایه های یخی ۵۴۳

لایه اوزون ۴۸۹، ۹۴۰، ۱

لباس فضانوردی ۶۶

لب خوانی ۵۲۴

لپه ۲۹۱

لحیم کاری ۴۹۹

لین، جودی (ن) ۷۰۹

لرزش - ارتعاش

لرزه

~ های عصبی ۳۱۴

لرزه نگار

طرز کار ~ ۳۶۸

لعاب

ترکیب ~ ۵۳۷

لعل ۵۱۵

لقاح ۷۱۰، ۵۵۴

~ خارجی ۲۰۹

~ داخلی ۲۰۹

لکسل ۳۹۶

لکوموتیو ۵۷۴، ۳۳۶

انواع ~ ۵۷۴

~ بخاری ۵۷۴

~ برقی ۵۷۴

~ دیزل ۵۷۴

لکه زرد ۲۵۳

لگن ۵۳

لنتو ۶۲۶

لنج ۵۲۹

لند، ادوین (ن) ۳۲۷

لنز

کنتاکت ~ ۱۳۴

لنفاوی

بافت ~ ۵۷۵

لنفوسیت ۲۸۹

لوئی ۶۶۱

لوبیا

انواع ~ ۵۷۵

ساختمان دانه ~ ۲۹۱

کنسرو ~ ۲۵۸

لوبیاها ۵۷۵

لورنتز، کنراد (ن) ۴۷۳

لوز المعده ۳۱۵

لوزه ۵۷۵

فایده ~ ۵۷۵

لوزی ۶۷۲

لوسمی ۲۸۹

لوسی ۱۸۷

لوکوروبوزیه (ن) ۶۳۴

لوله کشی ۵۷۵

لومتر، ژرژ (ن) ۹۰

لومینسانس ۵۷۶

تعریف ~ ۵۷۶

کاربردهای ~ ۵۷۶

~ زنده ۵۷۶

لونا ۶۶، ۵۸۸

لوناخود ۶۴

لونار رور ۶۶

لویدرایت، فرانک (ن) ۶۳۳

لیانی - لومینسانس

لیپرشی، هانس (ن) ۱۹۷

لیتوگرافی ۲۴۳

لیزارد

انواع ~ ۵۷۶

لیزر ۵۷۷، ۶۶۹

استفاده از ~ در تمام نگاری ۲۰۲

انواع ~ ۵۷۷

باریکه ~ ۱۹۶

تعریف ~ ۵۷۷

طرز کار ~ ۵۷۷

کاربردهای ~ ۵۷۷

نور ~ ۴۴۷

ویژگی های ~ ۵۷۷

لیف - فیبر

لیگنیت

منابع ~ ۳۶۶

ویژگی های ~ ۳۶۶

لیلینتال، اوتو (ن) ۵۵۶، ۶۷۴، ۷۰۹

لیمو ۱۰۴

لیموترش ۱۰۴

لینتوس ۴۵۰

لیندبرگ، چارلز (ن) ۶۷۶

لینده، کارل فون (ن) ۶۷۳، ۶۸۱

لینستراند، پر (ن) ۱۰۸

لینه، کارل فون (ن) ۴۵۰، ۵۷۰

## م

ماخ

عدد ~ ۳۳۰

مادگی ۵۶۹، ۵۵۴

ماده ۵۷۸

انتخاب ~ ۶۱۵

تعریف ~ ۵۷۸

حالت های ~ ۵۷۸

تبدیل ~ ~ ۵۷۸

کاربردهای ~ ۶۱۵

مار ۵۷۸

انواع ~ ۵۷۹

~ آبی ۳۱۴

~ زنگی ۴۶۴

~ کبری ۲۱۸

مارشال، جیمز (ن) ۴۵۰

مارکوپولو (ن) ۵۰۴

مارکونی، گالیلیمو (ن) ۳۳۳

مارگارین ۵۷۸، ۲۴۸

مخترع ~ ۵۷۸

مارمولک ۵۷۶

ویژگی های ~ ۵۷۹ - ۵۷۸

مارینر

فضایمائی ~ ۶۳

ماژلان (ن) ۵۰۴

ماست ۴۳۶

ماسه ۶۱۶

ماسه سنگ ۵۱۵، ۴۱۲، ۶۰۵

ماشین

انواع ~ ۵۸۴

کنترل ~ ۵۸۵

~ بخار ۵۷۹

طرز کار ~ ~ ۵۷۹

ساختمان ~ ~ ۵۷۹

~ کارد ۱۵۹	سطح ~ ۵۸۸	~ سی آکوارיום ۲۳	~ های علمی ۵۹۵
~ های ساده ۵۸۴	سفر به ~ ۶۶	~ سی نه‌رها ۶۵۹	مجمع الجزایر ۲۲۵
~ های کشاورزی ۵۸۶، ۹۲	طلوع ~ ۵۸۸	نخستین ~ ۱۸۹	مجموعه
کاربردهای ~ ۵۸۶	غروب ~ ۵۸۸	ویژگی‌های ~ ۵۹۱	اجتماع دو ~ ۵۹۵
ماشین تحریر ۵۸۰، ۶۶۲	فاصله متوسط ~ از زمین ۵۸۸	مایع ۵۹۴	اشتراک دو ~ ۵۹۵
ساختمان ~ ۵۸۰	قطر ~ ۵۸۸	مایه پنیر ۱۶۹	مجموعه‌ها ۵۹۵
طرز کار ~ ۵۸۰	کشش گرانشی در سطح ~ ۵۸۸	مایه خمیر ~ مخمر	تعریف ~ ۵۹۵
ماشین چاپ ۵۱۹	گرانش سطح ~ ۵۸۸	مایه کوبی ~ واکسیناسیون	محاسبات ذهنی ۲۶۰
ماشین حساب ۵۸۱، ۲۵۹	گردش‌های ~ ۵۸۸	مبدل ~ ترانسفورماتور	محور
تاریخچه ~ ۵۸۲	~ کامل ۵۸۸	مبرد ۶۸۰	~ تقارن ۱۸۴
روش محاسبه ~ ۵۸۱	ماه پیمای ۵۸۸	متان ۳۹	محیط
ساختمان ~ ۵۸۱	ماه گرفتگی ۲۸۰	متانل ۷۱	~ دایره ۶۷۲
کاربرد ~ ۵۸۲	ماهواره ۵۸۹، ۶۳۷	متر ۳۴	محیط زیست ۵۹۶
~ الکترونیکی ۵۸۱، ۵۰۹	انواع ~ ۵۸۹	مترو ۳۳۶	~ در نه‌رها ۶۵۸
~ ~ رومیزی ۵۸۱	ساختمان ~ ۶۴	متغیر ۱۷	مخترع ۵۹۷
~ سنجی ۵۸۱	کاربردهای ~ ۵۸۹	متوازی الاضلاع ۶۷۲	مخچه ۶۰۸
~ مکانیکی ۵۸۲	~ سی تلویزیونی ۵۸۹	مته	مخرج
ساختمان ~ ۵۸۲	~ سی جاسوسی ۵۸۹	~ سی برقی ۳۴	~ کسر ۵۲۵
~ های پیشرفته ۵۸۱	~ سی طبیعی ۵۸۹	~ سی حفاری ۶۴۷	مخروط
ماشین زمان ۲۹۰	~ سی مخابراتی ۵۸۹، ۶۴	~ سی دستی ۳۴	ویژگی‌های ~ ۵۹۷، ۴۳۱
ماشین لباسشویی ۵۸۳	~ سی مصنوعی ۵۸۹	~ دندان پزشکی ۷۲	مخروط‌داران ۵۹۷، ۲۵۵، ۷۲
ماکت ۲۴۲	~ سی ناوبری ۵۸۹	مثانه ۵۳۱	تولیدمثل ~ ۵۹۷
ماکیان ۵۸۷	~ سی نقشه برداری ۶۴	مثلت	~ غول پیکر ۳۰۱
ماگما ۴۱۱، ۱۲	~ سی هواشناسی ۵۸۹	تشابه دو ~ ۵۹۴	مخمر ۵۹۸، ۴۹۲
مالاریا ۵۸۷، ۱۵۹	ماهون آمریکایی ۲۵۵، ۷۲	~ حاد الزویه ۶۷۲	کاربردهای ~ ۵۹۸
انگل ~ ۵۸۷	ماهیچه ۵۸۹	~ قائم الزویه ۶۷۲	مد ۳۸۵
پشه ~ ۵۸۷	انواع ~ ۵۸۹	~ متساوی الاضلاع ۶۷۲	مد ۶۳۵
درمان ~ ۵۸۷	طرز کار ~ ۵۸۹، ۱۱۲	~ متساوی الساقین ۶۷۲	مدار
مالاکیت ۶۰۵، ۵۱۵	~ سی ارادی ۵۸۹	~ مختلف الاضلاع ۶۷۲	~ الکترونیکی ۳۵۶، ۷۰
مالتوز ۴۹۹	~ سی دوسر ۵۸۹	~ منفرد الزویه ۶۷۲	انواع ~ ۷۰
مالش ~ اصطکاک	~ سی غیرارادی ۵۸۹	ویژگی‌های ~ ۶۷۲، ۴۳۱	~ برقی ۱۱۶
ماما ۵۸۸	~ سی قلبی ۵۸۹	مثلثات ۵۹۴	نمادهای ~ ۱۱۷
مامایی	ماهی‌گیری	استفاده از ~ برای پیدا کردن ارتفاع	~ پلوتو ۶۱۳
تاریخچه ~ ۵۸۸	تورهای ~ ۴۳۸	۵۹۴	~ رأس الجدی ۵۹۸
ماه ۵۸۸	روش‌های ~ ۴۳۸	مثلث برمودا ۴۵۷	~ رأس السرطان ۵۹۸
اهله ~ ۵۸۸، ۱۸۵	ناوگان ~ ۴۳۸	مثلث بندی ۶۵۲	~ زمین - ساکن ۵۸۹، ۶۳
تعداد روزهای ~ ۱۸۵	ماهی‌ها ۵۹۰، ۶۳۲	مجسمه رودس ۷۰۷	~ سیاره‌ها ۶۱۳
جرم ~ ۵۸۸	انواع ~ ۵۹۰-۵۹۱	مجسمه زئوس ۷۰۷، ۷۰۶	~ قطبی ۶۳
حجم ~ ۵۸۸	پرورش ~ ۴۳۹-۴۳۸	مجله ۵۹۵	~ مجتمع ۵۰۹، ۳۵۶، ۱۷۹، ۷۱
حفره‌های ~ ۵۸۸	تولیدمثل ~ ۵۹۰-۵۹۱	آگهی در ~ ۵۹۵	ساختمان ~ ۷۱
زمان بین دو ~ نو ۵۸۸	حواس ~ ۵۹۲	انواع ~ ۵۹۵	~ منطقی ۵۸۱
زمان گردش ~ حول	زیستگاه ~ ۵۹۱-۵۹۲	قدیمی ترین ~ ۵۹۵	مدل
محورش ۵۸۸	شکل ~ ۵۹۰	~ های پر فروش ۵۹۵	~ اتم کربن ۳۵
سرعت گریز از ~ ۶۳	غذای ~ ۵۹۳	~ های زنان ۵۹۵	~ اتمی ۳۵



آسیب سی ۶۰۸	معادله ۶۰۵، ۲۲۲	مرگ ۶۰۴	کاربرد ۵۹۹
کار ۶۰۸	انواع ۶۰۵	تعریف ۶۰۴	هواپیمای ۵۹۹
تیره ۳۱۴	کاربردهای ۶۰۵	مرمر ۶۰۵، ۴۱۳	مدلسازی
کامپیوتر ۵۱۱	سی اینشتین ۶۰۵	مروارید ۶۰۴	کامپیوتری ۵۹۹
مغز استخوان ۵۲	معدل ۶۳۵	پرورش ۶۰۴	مدل های کاغذی ۵۰۷
کار ۱۱۴	معدن	طرز تشکیل ۶۰۴	مدول
مغز دندان ۳۲۳	آسانسور ۳۶۷	مری ۳۱۵	فرماندهی ۶۶
مفرغ ۹۰	تهویه هوای ۳۶۶	مربخ ۶۱۳	ماه نشین ۶۶
عصر ۴۸۸	چاه ۳۶۶	آتش فشان های ۴۱۸	مربع
مفصل ۵۸۹، ۵۴، ۵۲	عمیق ترین ۶۰۶	جو ۴۱۸	ویژگی های ۶۷۲، ۴۳۱
کار ۵۴	افقی ۳۶۶	سال ۴۱۸	مرتج ۳۶۱
مقاومت	تونلی ۳۶۶	سرعت گریز از ۶۳	مرجان ۵۹۹، ۴۲۹
کاربردهای ۷۰	رو باز ۳۶۶	سفر به ۶۳	ویژگی های ۶۰۰
مقسم ۵۸۶	عمودی ۳۶۶	فاصله ۴۱۸	مرجانه ۴۲۹
مقیاس	های آبرفتی ۶۰۶	قطر ۴۱۸	مرجانی
بوفور ۹۷-۹۸	معدن چپ ۳۶۶	قمرهای ۴۱۸	صخره های ۶۰۰
ریشتر ۳۶۸	معدن سنگ ۶۰۵	مریم گلی ۳۹۲	مرد ۲۳۲
مک آدام، جان (ن) ۲۱۲	معدن کاری ۶۰۶، ۸۹	مس ۶۰۵، ۹۰	مرداد ۶۱۲
مک ایندو، آرچیبالد (ن) ۶۹۷	خطرهای ۶۰۶	آلیاژهای ۶۰۵	مردان قورباغه ای ۴۷۶
مکانیکی	روش های ۶۰۶	تولیدکنندگان ۶۰۵	مردمک ۲۵۳
بست های ۶۱۶	ماشین های ۶۰۶	کاربردهای ۶۰۵، ۴۸۸	مرض - بیماری
مکعب	رو باز ۶۰۶	کانی های ۶۰۵	مرض قند ۶۰۰
ویژگی های ۴۳۱	زیرزمینی ۶۰۶	ویژگی های ۶۰۵، ۴۸۸	مرغ ۵۸۷
مک میلان، کرک پاتریک (ن) ۳۲۵	طلا ۴۵۰	مسائل زیست محیطی ۵۹۶	مرغابی ۵۸۷
مکینتاش، چارلز (ن) ۵۰۲	معدن ۶۰۷، ۳۱۵	مساح - نقشه بردار	کفچه نوک ۶۰۱
مکیدن چربی ۶۹۷	کار ۶۰۷	مستطیل ۶۷۲	مرغابی ها، غازها و قوها ۶۰۱
مگاوات ۲۰۶	سی گاو ۵۴۸	ویژگی های ۴۳۱	مرغان آبی ۶۰۲
مگس خانگی ۶۰۹	ساختمان ۵۴۸	مسیه، شارل (ن) ۳۹۷	مرغان بهشتی ۶۰۳
مگس ها ۶۰۹	معرف ۵۵	فهرست ۳۹۷	مرغان زرین پر ۶۰۳، ۱۴۳
مگنترون ۶۳۷	معلول	مشتري ۶۱۳	کوچ ۶۰۳-۶۰۴
ملات ۶۱۶	روانی ۴۶۱	روز ۴۱۹	مرغان شکاری - پرندگان شکاری
ملانین ۳۵۹، ۱۶۹، ۱۳۸	معلولیت ۶۰۷	سفر به ۶۳	مرغان غواص ۶۰۲
ملخ شاخ کوتاه ۶۱۰	انواع ۶۰۷	فاصله ۴۱۹	مرغ بهشتی ۱۴۹
زبان های ۶۱۰	تعریف ۶۰۷	قطر ۴۱۹	مرغ جنگلی ۱۵۰
هجوم ۶۱۰	دلایل بروز ۶۰۷	قمرهای ۴۱۹	مرغزار ۴۶۴
ملخ ها ۶۱۰	ارثی ۶۰۷	تعداد ۴۱۹	غذای ۶۰۳
آواز ۶۱۰	جسمی ۶۰۷	مصالح	ویژگی های ۶۰۴
گوش ۶۱۰	حسی ۶۰۷	خانه سازی ۶۱۵	مرغ شاخ دار ۱۵۰
ویژگی های ۶۱۰	ذهنی ۶۰۷	مصب	مرغ های ماهی خوار ۶۰۲
ملغمه ۲۴۱	معمار	رودخانه ۳۵۱	مرکبات ۱۰۴
ملودی ۶۲۵	ان مشهور ۶۳۳-۶۳۴	مصونیت - ایمنی	مرکز
ممرز ۷۲	معماری	مطبوعات	دایره ۶۷۲
منابع طبیعی ۲۶۴	گوتیک ۴۴۹	آزادی ۳۵۲	مرکز تلفن ۱۹۸
منجم - اخترشناس	مغز ۶۰۸، ۳۱۴، ۲۶۸	مالکیت ۳۵۲	خودکار ۱۹۸

منجمدسازی ۴۸۰	انواع ~ ۶۱۷	تعریف ~ ۶۲۲	مولر، والتر (ن) ۴۳۲
منجنیق ۱۸۲	~ سی شدید ۶۱۷	مودم ۵۱۰، ۱۹۸	مولکول ۶۳۰
منسوجات ۶۱۱	~ ~ پلاستیکی ۶۱۷	مورچه خوار	انواع ~ ۶۳۰
انواع ~ ۶۱۱	تاریخچه ~ ۶۱۷	انواع ~ ۶۲۳	تعریف ~ ۶۳۰
طراحی ~ ۶۱۱	تخریب ساختمان های بلند	مورچه ها ۶۲۳	موم ۶۳۱
منطقه البروج ۶۱۲	با ~ ۶۱۷	تولیدمثل ~ ۶۲۳	انواع ~ ۶۳۱
تعریف ~ ۶۱۲	نقش ~ ۴۶۶	غذای ~ ۶۲۴	~ جانوری ۶۳۱
تقسیمات ~ ۶۱۲	موبایل ۱۹۸	کلنی ~ ۶۲۳	~ معدنی ۶۳۱
منطقه بندی ۶۱۲، ۲۲۹	موتور ۶۱۸	ویژگی های ~ ۶۲۳	ویژگی های ~ ۶۳۱
تعریف ~ ۶۱۲	~ اتومبیل ۳۸	مورس، ساموئل (ن) ۱۹۹، ۴۴	مه ۶۳۱
منظومه شمسی ۶۱۳	~ قایق ۴۹۴	الفبای ~ ۱۹۹	طرز تشکیل ~ ۶۳۱
سیاره های ~ ۶۱۳، ۴۱۷	انواع ~ ~ ۴۹۴	موریانه ها ۶۲۴	مهاجر ۵۳۴
عرض ~ ۴۵۵	انواع ~ ۶۱۸	موریه، مگه (ن) ۵۷۸	مهاجرت ۵۳۴، ۲۶۹
عمر ~ ۳۷۵	طرز کار ~ ۶۱۸	موز ۱۰۴	مهار زیست شناختی ۲۷۱
قطر ~ ۶۱۳	~ جت ~ ۶۱۸، ۶۷۶	موزه ۶۲۴	مهبانگ - انفجار بزرگ
معنای ~ ۶۱۳	انواع ~ ~ ۶۱۸	انواع ~ ۶۲۴	مهبیل ۴۵۴
نزدیک ترین ستاره به ~ ۳۹۴	طرز کار ~ ۶۱۹	تاریخچه ~ ۶۲۴	مه دود ۶۳۱
منیزیم	~ درون سوز ۶۱۸، ۶۲۰	ریشه کلمه ~ ۶۲۴	مهر ۶۱۲
کاربردهای ~ ۴۸۸	انواع ~ ~ ۶۲۰	موسیقی ۶۲۵	مهره داران ۶۳۲
ویژگی های ~ ۴۸۸	طرز کار ~ ~ ۶۲۰	موش ۶۲۳، ۶۲۸	مه کشند ۲۲۵
مو ۶۱۴، ۲۷۸	مراحل کار ~ ~ ۶۲۰	انواع ~ ۶۲۸	مهندس ۶۳۲، ۱۹۴
پیاز ~ ۶۱۴	موتور	~ خانگی ۶۲۸	~ برق ۶۳۲
ساختمان ~ ۶۱۴	~ الکتریکی ۷۱۱، ۱۱۷	~ کامپیوتر ۵۱۰	~ تعمیر کار ۶۳۲
کار ~ ۶۱۴	ساختمان ~ ~ ۷۱۱	موش زمستان خواب	~ تولید ۶۳۲
مواد ۶۱۵	طرز کار ~ ~ ۷۱۱	~ خوراکی ۶۲۹	~ دریایی ۶۳۲
انواع ~ ۶۱۵	~ توربینی ۶۷۶	~ فندق خوار ۶۲۹	~ سازه ۶۳۲
روش های نگهداری ~ ~ ۴۸۰	~ هواپیما ۶۷۶	موشک ۶۲۷، ۶۱۸، ۱۸۲، ۶۳	~ شیمی ۶۳۲
شکل دادن ~ ۶۱۶-۶۱۵	موتور احتراق داخلی - موتور درون سوز	تاریخچه ~ ۶۲۷	~ طراح ۶۳۲
~ اعتیاد آور ۲۹۰	موتورسیکلت ۶۲۱	ساختمان ~ ۶۲۷	~ عمران ۶۳۲
~ ترکیبی ۶۱۵	انواع ~ ۶۲۱	سوخت ~ ۶۲۷	~ کامپیوتر ۶۳۲
~ خام ۵۰۳	تاریخچه ~ ۶۲۱	طرز کار ~ ۶۲۷	~ مکانیک ۶۳۲
~ رادیواکتیو ۴۰۱	ساختمان ~ ۶۲۱	~ آریان ۶۲۷	~ هسته ای ۶۳۲
~ شیمیایی ۶۱۷، ۴۳۹	موج ۶۲۲	~ ساترن ۶۶	~ هوافضا ۶۳۲
انواع ~ ~ ۶۱۷	تعریف ~ ۶۲۲	مشخصات ~ ~ ۶۲۷	~ معمار ۶۳۳
~ طبیعی ۶۱۵	طرز تشکیل ~ ۳۱۱	~ فضایی ۶۲۷	کار ~ ۶۳۳-۶۳۴
~ غذایی ۴۷۲، ۴۷۱، ۴۶۶	طول ~ ۶۲۲	موش های پوزه دراز ۶۲۸	مهندس ژنتیک ۷۱۲، ۳۸۳، ۹۵
~ مخدر ۲۹۰	فرکانس ~ ۶۲۲	موش های زمستان خواب ۶۲۹	روش های ~ ۷۱۲
~ مصنوعی ۶۱۵	~ حامل ۳۳۲	موش های صحرایی ۶۲۹	کاربردهای ~ ۷۱۲
~ مغذی ۴۶۶	~ دوره ای ۶۲۲	موش های قطبی ۷۱۲	مه نورد ۶۶
~ مغناطیسی ۲۹	~ متناوب ۶۲۲	مهاجرت ~ ۷۱۲	میان سنگی
~ منفجره ۶۱۷، ۶۳۷	موجودات زنده ۶۲۲	موش های کور ۶۲۹	دوره ~ ۸۸
کاربردهای ~ ~ ۶۱۷	ویژگی های مشترک ~ ۶۲۲	مولد ۳۳۰، ۱۱۹، ۱۱۸، ۱۱۷	میانگین ۶۳۵
ویژگی های ~ ~ ۶۱۷	موجود زنده	~ بادی ۸۲	انواع ~ ۶۳۵
~ سی خفیف ۶۱۷	تشریح ~ ۱۸۳	ساختمان ~ ~ ۸۲	تعریف ~ ۶۳۵



میتو کندری ۶۷۸

میخک ۴۳

میدان

~ الکترومغناطیسی ۶۲۲

میر

ایستگاه فضایی ~ ۶۵، ۴۸۷

میزان ۶۱۲، ۶۲۵

میزبان ۹۳

میزنای ۵۳۱

میسلیوم ۴۹۲

میشو، ارنست (ن) ۶۲۱

میشو، پی.یر (ن) ۶۲۱

میعان ۴۲۵

میکا ۵۱۵

میکروارگانیزم ۶۳۵

میکروب ۱۰۶، ۱۳۳، ۶۳۵

انتشار ~ ۱۳۳

انواع ~ ۶۳۵

میکروبی

جنگ ~ ۶۳۵

میکروپروسسور ~ ریزپردازنده

میکروسکوپ ۳۵، ۶۳۶

ساختمان ~ ۶۳۶

~ الکترونی ۶۳۶

صورت فلکی ~ ۴۴۶

میکروفن ۳۳۲، ۴۴۷، ۴۴۸، ۶۳۶

~ خازنی ۶۳۶

نحوه کار ~ ۶۳۶

میکرو کامپیوتر ۵۰۹

میکرو ویو ۷۸، ۶۳۷

اجاق ~ ۶۳۷

طول موج ~ ۶۳۷

میگرن ۴۰۰، ۶۳۷

حملة ~ ۶۳۷

نشانه‌های ~ ۶۳۷

میگو ۶۳۷، ۷۱۲، ۷۱۳

میل سوپاپ ۶۲۰

میل گاردان ۳۸

میلی بار ۱۰۲، ۶۷۳

می ماس ۴۲۰

می مان، تتودور (ن) ۵۷۷

میمون

انواع ~ ۶۳۸

میمون بی دم ۱۸۶، ۶۳۹



انواع ~ ۶۳۹

تفاوت ~ با انسان ۶۳۹

ویژگی‌های ~ ۶۳۹

میمون‌های ماداگاسکار ۷۱۳

خطر انقراض ~ ۷۱۳

خویشاوندان ~ ۷۱۳

غذای ~ ۷۱۳

مین فریم ۵۰۹

مینک ۱۵۵

مینی کامپیوتر ۵۰۹

میوه ۲۹۸، ۶۴۰

انواع ~ ۶۴۰

طرز انتشار ~ ۶۴۱

نمو ~ ۶۴۰

~های آبدار ۶۴۱

طرز انتشار ~ ~ ۶۴۱

~های خشک ۶۴۱

طرز انتشار ~ ۶۴۱

میوه‌های پاییزه ۱۰۴

میوه‌های گرمسیری ۱۰۴

## ن

نئاندرتال

انسان ~ ۱۸۸

نئوپان ۲۵۵، ۷۲

نئون ۶۴۲

کاربردهای ~ ۵۴۷، ۶۴۲

ویژگی‌های ~ ۶۴۲

نابینایی ۵۳۵

نات، جولیان (ن) ۱۰۸

ناتیلوس (ن) ۶۱

ناحیه کم فشار ۲۵۰

ناخن ۳۱۶

نارسانا ۱۱۶، ۱۷۹

نارنگی ۱۰۴

ناشر

~ کتاب ۵۱۸

ناشنوایی ۵۲۴

ناو

~ جنگی ۱۸۲، ۵۲۶

~ مین روب ۵۲۶

~ هواپیما بر ۵۲۶

ناوبری ۶۴۲

تعریف ~ ۶۴۲

روش‌های ~ ۶۴۲

~ ماهواره ای ۶۴۲

ناوشکن ۵۲۶

ناوگان

~ ماهی‌گیری ۴۳۸

ناهید ۴۱۸، ۶۱۳

نای ۳۵۸

نایتینگل، فلورانس (ن) ۱۳۲، ۱۴۱

نایلون ۷۳، ۱۶۲، ۳۶۷، ۶۱۵

نبض ۶۴۲

سرعت ~ ۶۴۲

نپتون ۶۱۳

سفر به ~ ۶۳

فاصله ~ از خورشید ۴۲۰

قطر ~ ۴۲۰

قمرهای ~ ۴۲۰

تعداد ~ ~ ۴۲۰

نت ۶۲۵

نجاری ۲۵۵، ۷۰۲

نخ ۱۳۶

~ ابریشم ۳۲

ویژگی‌های ~ ~ ۳۲

نخاع ۶۰۸

~ شوکی ۳۰۳، ۳۱۴

نخ ریزی ۳۵۶

نخستیان ۶۴۳

ویژگی‌های ~ ۶۴۳

نخستین

~ پستان‌داران ۲۱۶

نخل ۶۴۳

انواع ~ ۶۴۳

فایده‌های ~ ۶۴۳

نرس - پرستار

نرم افزار

~ کامپیوتر ۵۱۱

نرم تنان ۲۱۴، ۶۴۴

انواع ~ ۶۴۴

ویژگی‌های ~ ۶۴۴

نرم چوب

درخت‌های ~ ۲۵۵

نزدیک بینی ۴۶۹

نژاد ۶۴۵

تفاوت ~ سی ۶۴۵

نژادپرستی ۶۴۵

نسبت ۳۰۳

نسبیت ۶۴۵

~ خاص ۶۴۵

~ عام ۶۴۵

نظریه ~ ۶۴۵

نسخه چاپی ۵۱۰

نسر طایر ۳۹۵

نشاسته ۴۷۴

نشانگان داون - سندروم داون

نشخوار کردن ۵۴۸

نشخوار کنندگان ۵۴۸

نشر رومیزی ۶۶۳

نصف النهار

~ گرینویچ ۴۵۳

~ مبدأ ۴۵۳

نظام پزشکی ۱۵۵

نظریه

~ سی نسبیت ۶۴۵

نعل درگاه ۴۴۹

نعا ۳۹۲

نفت ۷۸، ۴۱۴، ۵۱۵، ۶۴۶

استخراج ~ ۶۰۶، ۶۴۷

اکتشاف ~ ۶۴۶

انتقال ~ ۶۴۷

تصفیه ~ ۶۴۷

چاه ~ ۶۴۶

طرز تشکیل ~ ۶۴۶

کاربردهای ~ ۶۴۷



~ خام ۶۴۶  
نفت کش ۵۲۸  
کشتی ~ ۵۲۶  
نفرون ۵۳۱  
نقرس ۳۵۳  
نقره ۶۴۸، ۵۱۵  
خواص ~ ۶۴۸  
کاربردهای ~ ۴۸۸  
ویژگی های ~ ۴۸۸، ۴۴۸  
نقشه ۶۴۸، ۶۵۲  
انواع ~ ۶۴۸  
علامت های ~ ۶۵۱  
مقیاس ~ ۶۵۰  
~ سی پلان ۶۵۰  
~ سی تبدیلی ۶۴۹  
~ سی توپوگرافی ۶۴۹  
~ سی مرکاتور ۶۴۸  
~ سی مکان نما ۶۴۹  
نقشه بردار ۶۵۲  
نقشه برداری ۶۵۲  
نقشه خوانی ۶۵۰  
نقطه های متقاطع ۶۵۲  
نگاری ۵۴۸  
نلسون، جرج (ن) ۵۸۹  
نما ۶۳۵  
نمایر ۱۹۹، ۷۰۸  
نماد  
~ بینهایت ۱۳۵  
نمک ۶۵۲  
استخراج ~ از معین های  
زیرزمینی ۶۰۶  
انواع ~ ۶۵۲  
تعریف ~ ۶۵۲  
کاربردهای ~ ۶۵۲  
نمک سود کردن ۴۸۰  
نمک طعام  
بلور ~ ۱۲۵  
نمودار ۶۵۳  
انواع ~ ۶۵۳  
~ خطی ۶۵۳  
روش استفاده از ~ ~ ۶۵۳  
~ کلوجه ای ۶۵۳  
ویژگی های ~ ۶۵۳  
~ میله ای ۶۵۳

~ ~ افقی ۶۵۳  
~ ~ عمودی ۶۵۳  
نمو ~ رشد  
نواحی کم فشار ۶۵۴  
نوار  
~ کامپیوتری ۶۶۲  
~ مغناطیسی ۵۱۱، ۱۹۵  
نوبل، آلفرد (ن) ۶۱۷، ۶۱۹  
جایزه ~ ۶۱۷  
نوترون ۳۳۱، ۳۵  
نوجه ۳۱۹  
نور ۶۵۶، ۷۸  
تجزیه ~ ۳۴۶  
سرعت ~ ۳۹۰، ۴۵۵، ۶۴۵، ۶۵۶  
شکست ~ ۶۵۶  
طیف ~ ۶۵۶  
~ ذره ای ۶۵۶  
~ موجی ۶۵۶  
~ همدوس ۵۷۷  
نورپردازی ۴۶۲  
نورد  
کارخانه ~ ۳۰  
نورشناخت ~ اپتیک  
نورون ها ۳۱۴  
نورهای شمالی ۴۲۸  
نوری  
اسباب های ~ ۳۵  
تار ~ ۱۷۲، ۱۹۵  
سال ~ ۳۹۰  
فیبر ~ ۱۹۵  
نوزاد دوزیستان ۶۵۸  
نوسنگی  
دوران ~ ۹۲  
دوره ~ ۸۸  
نوع ~ گونه  
نویسنده  
~ سی کتاب ۵۱۸  
نهر ۶۵۸  
انواع ~ ۶۵۸  
گیاهان ~ ها ۶۵۹  
ماهی های ~ ها ۶۵۹  
محیط زیست در ~ ها ۶۵۸  
نیاگارا  
آبشار ~ ۷

نیام ۵۷۵  
نیپسه، ژوزف نیسه فور (ن) ۳۲۷، ۴۶۳  
نیترات ۷۱۴  
نیتروژن ۷۱۴  
چرخه ~ ۷۱۴  
کاربردهای ~ ۵۴۷  
سمایع ۷۱۴  
نیرو ۶۶۰  
اندازه گیری ~ ۶۶۰  
انواع ~ ۶۶۰  
~ سی الکتریکی ۶۶۰  
~ سی گرانش ۱۸۳  
~ سی محرک ۹۴  
~ سی مغناطیسی ۶۶۰  
~ سی مقاوم ۹۴  
نیروگاه ۱۱۸، ۳۳۰، ۷۱۵، ۷۱۶  
~ آبی ۸۱، ۳۳۹، ۶۶۰  
انواع ~ ۷۱۵  
~ بایبل سوختی ۴۱۴  
~ بادی ۸۲  
تاریخچه ~ ۷۱۶  
~ جزر و مدی ۸۱، ۶۸۹  
~ چرنوبیل (ن) ۴۱۴  
~ خورشیدی ۸۳  
~ زغال سنگی ۷۱۵  
~ زمین گرمایی ۸۴، ۷۱۶  
~ سیکل ترکیبی ۷۱۵  
~ گداخت هسته ای ۷۱۶  
~ هسته ای ۳۶، ۸۴، ۴۱۴، ۷۱۵  
ایمنی در ~ ۸۵  
ساختمان ~ ۸۴  
نیروگاه اتمی ~ انرژی هسته ای  
نیش ۲۱۸  
~ عقرب ۴۶۱  
نیشکر ۴۱۴، ۴۹۹  
نیکل  
کاربردهای ~ ۴۸۸  
ویژگی های ~ ۴۸۸  
نیکوتین ۲۰۶  
نی، لوئی و جگن ۶۶۱  
نیمبواستراتوس ۳۱  
نیم پرده ۶۲۵  
نیمرسانا ۱۷۹  
نیوتون، آیزک (ن) ۱۹۷، ۲۵۹، ۵۴۶، ۶۰۵

نیوتون ۶۶۵  
قانون اول ~ ۶۰۵  
نیوکامن، توماس (ن) ۹۱، ۵۸۰  
**و**  
وات ۱۱۷، ۲۰۶  
وات، جیمز (ن) ۹۱، ۵۸۰  
وات، رابرت واتسون (ن) ۳۳۱  
واحد پردازش مرکزی ۵۱۱  
واحد نمایش  
~ کامپیوتر ۵۱۱  
واحه ۱۳۱، ۲۴۵، ۶۶۲  
زندگی در ~ ۶۶۲  
محصولات ~ ۶۶۲  
وارون چرخ باد  
~ سیبریایی ۲۵۰  
~ های اروپای غربی ۲۵۰  
واریومتر ۵۵۶  
واژه پرداز ۵۸۰، ۶۶۲  
کاربرد ~ ۶۶۳-۶۶۲  
واژه پردازی ۶۶۲  
واقعیت مجازی ۷۱۷  
کاربرد ~ ۷۱۷  
واکسن ۶۳۵، ۶۶۳، ۶۷۰  
واکسیناسیون ۶۶۳  
واکنش  
~ زنجیری ۳۶  
واکوئل ۲۷، ۶۷۸  
وال ~ بالن  
وایتل، فرانک (ن) ۶۱۹  
وایکینگ  
فضایمای ۶۳  
وب ۸۹، ۶۹۰  
وراثت ۷۱۸  
ورزش ۶۶۳  
انواع ~ ۶۶۴  
مسابقه های ~ ۶۶۴  
~ آماتوری ۶۶۳  
~ حرفه ای ۶۶۳  
ورزش کار  
~ آماتور ۶۶۳  
~ حرفه ای ۶۶۳  
ورق  
~ موج دار ۶۱۵



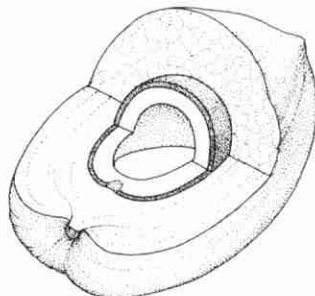
ورودی  
~ کامپیوتر ۵۱۱  
وزن ها ۶۶۴  
وزن ۶۶۵، ۵۴۹، ۲۲۵  
تعریف ~ ۶۶۵  
وقت ~ زمان  
ولت ۱۱۷  
ولتاژ ۱۱۸  
ولگا  
آبراهه ~ ۴  
وومیت ها ۶۶۵  
ویتامین ۴۷۲، ۴۸۰، ۶۶۵  
انواع ~ ۶۶۵  
فایده های ~ ۶۶۵  
~ ث ۳۹۱  
ویجر  
فضایمائی ~ ۶۳  
ویدئو ۶۶۶  
بازی ~ یی ۶۶۶  
دوربین ~ یی ۶۶۶  
دیسک ~ یی ۶۶۶  
ضبط کننده ~ یی ۶۶۶  
نحوه کار ~ ۶۶۶  
نوار ~ ۶۶۶  
هد ~ ۶۶۶  
وی. دی. یو. ۵۱۰  
ویراستار  
~ کتاب ۵۱۸  
ویروس ۶۶۶، ۱۳۳، ۶۷۰  
~ ایدز ۹۶  
~ سرماخوردگی ۴۰۲  
ویزی ویگ ۶۶۳  
وی سی دی ۶۶۶  
ویکونا ۵۷۲  
ویلر، جان (ن) ۴۲۱  
ویمپ ۶۶۳

## ه

هابل، ادوین (ن) ۵۴۶  
هاپسون، ویلیام (ن) ۶۷۳  
هاپکینز، مایکل (ن) ۶۳۴  
هاتن، جیمز (ن) ۳۷۰  
هارگریو، جیمز (ن) ۳۵۶، ۹۱  
هارلی، فرانک (ن) ۲۳۸

هارمونی ۶۲۵  
هاکر، سر جوزف (ن) ۵۷۰  
هاگ ۴۰۱، ۴۹۲، ۶۶۷  
تعریف ~ ۶۶۷  
هاگدان ۴۰۱، ۶۶۷  
هالی، ادموند (ن) ۳۹۷  
ستاره دنباله دار ~ ۳۹۶  
قدیمی ترین رصد ~ ۳۹۷  
هاورکرافت ۲۶۷، ۶۶۷  
هباوست ۴۳۴  
هد  
~ ضبط صوت ۴۴۷، ۴۴۸  
~ ویدئو ۶۶۶  
هرتز ۴۴۵  
هرتز، هنریش (ن) ۱۷۲  
هرس ۳۰۱  
هرستراتوس (ن) ۷۰۷  
هرشل، کارولین (ن) ۴۱  
هرشل، ویلیام (ن) ۴۱، ۴۲۰  
هرم  
ویژگی های ~ ۴۳۱  
هرم جمعیت ۲۳۰  
هرم خنوپس ۷۰۶  
هرن پلند ۵۱۵  
هریسون، جان (ن) ۳۹۰  
هزارپا  
تعداد پاهای ~ ۶۶۸  
هزارگان ۵۹  
هزارلا ۵۴۸  
هستک ۶۴۰  
هسته  
انرژی ~ ی اتم ۳۶  
~ سی اتم ۳۵  
~ سی ترانسفورماتور ۱۸۰  
~ سی رآکتور ۸۴  
~ سی عصبی ۳۱۴  
~ سی زمین ۳۷۴  
~ سی میوه ۶۴۰  
~ سی یاخته ۶۷۸  
هسته ای  
انرژی ~ ۸۴  
رآکتور ~ ۳۶  
شکافت ~ ۸۴  
گداخت ~ ۸۵

نیروگاه ~ ۳۶  
هس، ویکتور (ن) ۱۴۰  
هشتگان ۵۹  
هسته گیری ۳۸۶  
هفت خواهران ۳۹۳  
هلند، جان (ن) ۳۸۲  
هلو ۱۰۴  
هلی کوپتر ۶۶۹  
انواع ~ ۶۶۹  
پرواز ~ ۶۶۹  
ساختمان ~ ۶۶۹  
طرز کار ~ ۶۶۹  
کاربردهای ~ ۶۶۹  
هلیم  
خواص ~ ۵۴۷، ۶۶۹  
کاربردهای ~ ۵۴۷، ۶۶۹  
هماتیت ۲۹، ۵۱۵  
همجوشی هسته ای ۲۸۴، ۳۹۲  
همرفت  
~ گرما ۵۵۳  
همسترها ۶۷۰  
انواع ~ ۶۷۰  
ویژگی های ~ ۶۷۰  
~ سی خانگی ۶۷۰  
هم نوع خواری ۷۱۸  
هموفیلی ۲۸۹  
هموگلوبین ۲۸۸، ۵۳۲  
همه گیری ۶۷۰  
همه گیری شناس ۶۷۰  
همیشه سبز  
درخت های ~ ۲۵۵  
هندسه ۳۵۳، ۶۷۲  
هنری، سر ادوارد (ن) ۳۹  
هو آنگ هو ۴۲۲  
هوا ۶۷۳



آلودگی ~ ۲۴  
ترکیب ~ ۵۴۷، ۶۷۳  
تعریف ~ ۶۷۳  
فشار ~ ۶۷۳  
کیسه ~ ۲۰۵  
گازهای ~ ۶۷۳  
مایع کردن ~ ۶۷۳  
~ سی مایع ۶۷۳  
هوایما  
انواع ~ ۶۷۴  
پرواز ~ ۱۵۲، ۶۷۴  
توان ~ ۶۷۶  
ساختمان ~ ۶۷۴  
کامپیوتر در ~ ۶۷۶  
کنترل حرکت ~ ۱۵۳  
~ سی ارباس ۶۷۴  
~ سی بی موتور ۶۷۴  
~ سی پهن پیکر ۶۷۶  
~ سی جت ۶۷۴  
~ سی فضایی ۶۳  
~ سی کنکورد ۶۷۵  
~ سی موتوردار ۶۷۴  
هوازگی ۶۱۵  
عامل های مؤثر در ~ ۴۸۱  
هواشناس ۹  
هواشناسی ۸  
ایستگاه ~ ۸  
اسباب های ~ ۸  
هورمون ۳۱۴، ۶۷۶  
انواع ~ ۶۷۶  
فایده ~ ۶۷۶  
~ های جنسی ۱۲۵  
هوش ۶۷۷  
اندازه گیری ~ ۶۷۷  
تعریف ~ ۶۷۷  
~ جانوران ۶۷۷  
اندازه گیری ~ ۶۷۷  
هوش بهر  
روش افزایش ~ ۶۷۷  
هولوگرام ~ تمام نگار  
هومو آرکتوس ۱۸۶  
هوموساپینس ۱۸۶  
پیدایش ~ ۱۹۱  
هوموهابیلیس ۱۸۶

هونگ ی چیو (ن) ۴۲  
هوور

سد ~ ۳۹۹

هویل، فرد (ن) ۹۰

هیپنوتیسم ۶۷۷

خلسه ~ ۶۷۷

کمک به انسان از طریق ~ ۶۷۷

~ برای تسکین درد ۶۷۷

~ برای رفع ترس ۶۷۷

هیپوفیز

غده ~ ۶۷۶

هیدروژن ۱۴۰

کاربردهای ~ ۵۴۷

هسته اتم ~ ۱۴۰

هیدروسفر ۵۹۶

هیدروکربن ۵۲۰

هیدرولیک ۶۷۷

تعریف ~ ۶۷۷

کاربردهای ~ ۶۷۷

هیرشیگه، آندو (ن) ۶۹۸

هیزم ۴۱۴

هیمالیا

کوه های ~ ۵۴۱

هیندنبرگ

کشتی هوایی ~ ۱۰۹

هی، هینکل (ن) ۶۱۹

## ی

یاتاقان ۲۴۸

یاخته ۶۷۸

اجزای ~ ۶۷۸

انواع ~ ۶۷۸

تقسیم ~ ای ۶۷۸، ۳۴۰

تقسیم ~ ها ۲۰۹

ساختمان ~ ۶۷۸

~ ی عصبی ۶۰۸، ۳۱۴

ساختار ~ ~ ۳۱۴

تنه ~ ~ ۳۱۴

یادگیری ۶۰۸، ۳۴۲

یاقوت ۵۱۵

~ ارغوانی ۵۱۵

~ زرد ۵۱۵

~ کبود ۵۱۵

یاکریم ۱۴۴

یانسن، زاخاریاس (ن) ۶۳۶

یخ ۶۷۹

ویژگی های ~ ۶۷۹

یخبندان ۶۸۰، ۴۶۰

آخرین عصر ~ ۴۶۱

آب و هوای ~ ~ ۴۶۱

ضررهای ~ ۶۸۰

عصرهای ~ ۵۴۳، ۴۶۰

عصر ~ ۴۶۱، ۲۲۱

یخ پهنه ۵۴۳

یخچال ۶۸۰

انواع ~ ۶۸۱

تاریخچه ~ ۶۸۱

طرز کار ~ ۶۸۰

کاربردهای ~ ۶۸۰

یخچال طبیعی ۶۸۱

طرز تشکیل ~ ~ ۶۸۱

حرکت ~ ۶۸۱

یکان ۵۹

یکسوسازی ۷۰

یلوه ۶۰۲

یو ۴۱۹

یوزپلنگ ۶۸۲

غذای ~ ۶۸۲

ویژگی های ~ ۶۸۲

یون ۳۵

یونوسفر ۳۳۹

بیلاق ۳۰۷



# دانشنامه کودکان و نوجوانان آکسفورد

زالوها - یوزپلنگ

دانشنامه کودکان و نوجوانان آکسفورد مرجعی جذاب و گسترده است که در آن درباره مطالب جالب توجه و مورد نیاز کودکان و نوجوانان صحبت می‌شود و فرصتی برای تحقیق و جست‌وجو در حوزه‌های مختلف دانش بشری برای ذهن کاوشگر آنان فراهم می‌گردد. متن فارسی این دانشنامه بیش از ۸۰۰ مدخل در زمینه‌های گوناگون علوم، از فیزیک و مکانیک تا زیست‌شناسی و روان‌شناسی و ... را در بر می‌گیرد که در میان آنها، نه تنها مدخل‌های روزآشنایی مثل باران و تلویزیون دیده می‌شود، بلکه به مطالبی درباره موضوع‌های ناشناخته‌تر مثل پرورش خز و دستگاه دروغ‌سنج نیز می‌پردازد.

• جلد اول از حرف «آ» تا حرف «ر»

• جلد دوم از حرف «ز» تا حرف «ی»

در پایان برای جست‌وجوی دقیق‌تر، نمایه‌ای از کل مطالب کتاب آورده شده است.

دوره دوجلدی ۴۰۰۰۰ تومان

ISBN 964-312-313-8



9 789643 123130



نشرنی